Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

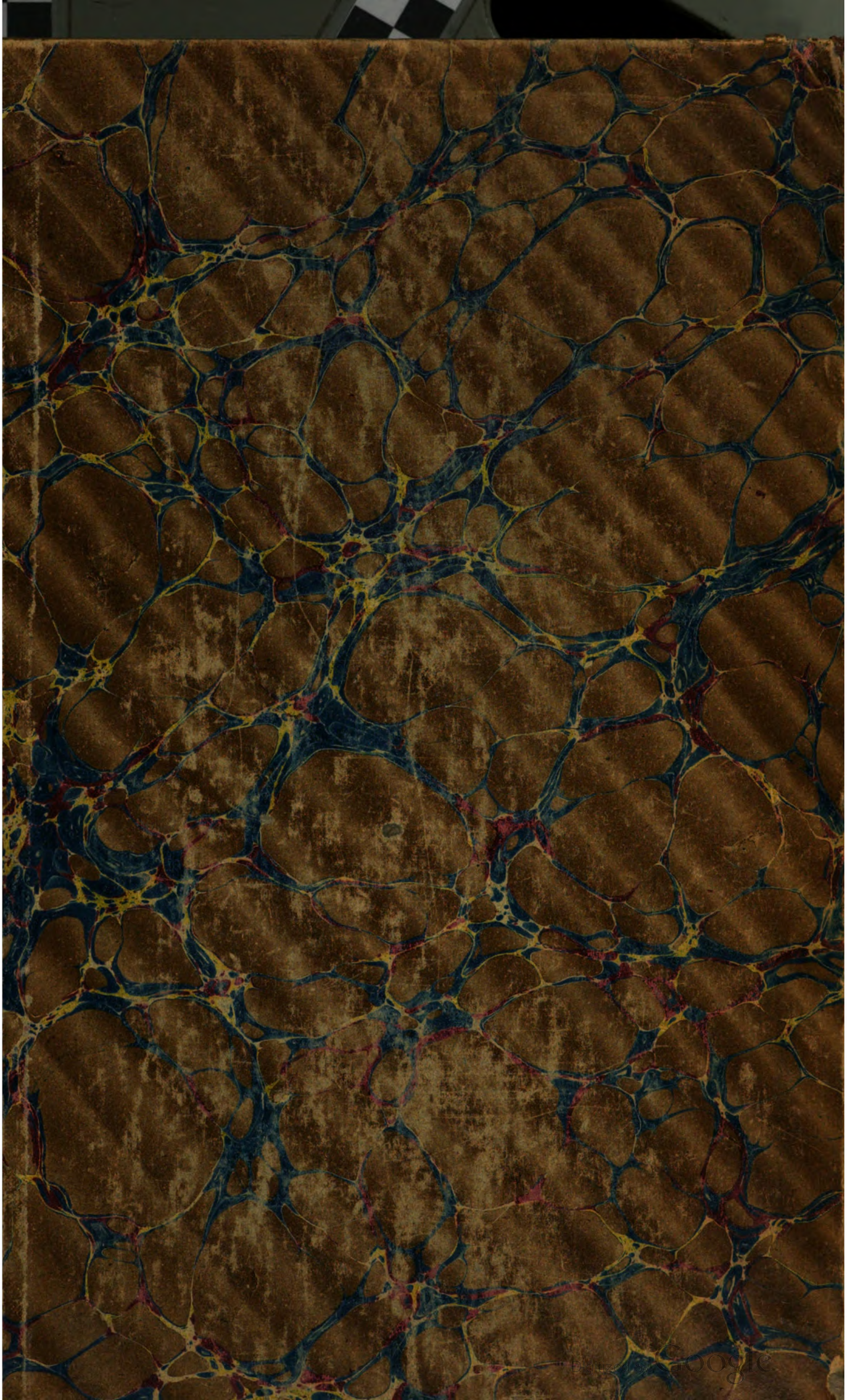
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

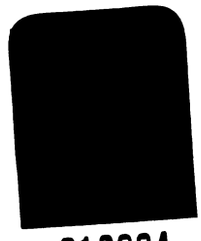
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



31 M 37



013694

Cornell University Library

BOUGHT WITH THE INCOME
FROM THE
SAGE ENDOWMENT FUND
THE GIFT OF
Henry W. Sage
1891

A 187904 10/6/1905

3081

Digitized by Google

10/6/10

The date shows when this volume was taken.

All books not in use for instruction or research are limited to all borrowers.

Volumes of periodicals and of pamphlets comprise so many subjects, that they are held in the library as much as possible. For special purposes they are given out for a limited time.

Graduates and seniors are allowed five volumes for two weeks. Other students may have two vols. from the circulating library for two weeks.

Books not needed during recess periods should be returned to the library, or arrangements made for their return during borrower's absence, if wanted.

Books needed by more than one person are held on the reserve list.

Books of special value and gift books, when the giver wishes it, are not allowed to circulate.

Digitized by Google

8231 M

Digitized by Google

Der praktische

Maschinen-Konstrukteur.

Zeitschrift

für

Maschinen- und Mühlenbauer, Ingenieure und Fabrikanten.

Unter Mitwirkung bewährter Ingenieure und anderer Fachmänner des In- und Auslandes

herausgegeben von

Wilhelm Heinrich Uhland,
Ingenieur und Patentanwalt in Leipzig-Gohlis.

Siebenunddreifsigster Jahrgang.
1904.

Mit 65 Tafeln und 274 Abbildungen im Text.

Leipzig,

Uhlands technischer Verlag, W. H. Uhland, G. b. m. H. (Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur") Leipzig.

Digitized by Google

S. [illegible]
A. 1875. 3.

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

Alphabetisches Sachregister.

* bezeichnet: mit Abbildungen im Text, † bedeutet: mit Tafel, und zwar gibt die hinter dem † folgende Zahl die betreffende Tafelnummer an, die zugehörigen Seitenzahlen folgen hinter dem Semikolon.

A.

Absperrventil, Greens —, ausgef. von Holden & Brooke, Ltd., West Gorton *80.
— s. Dampf- —.
Abstechmaschine von Ludw. Loewe & Co., A.-G., Berlin 206.
Achsen, Maschine zum Pressen hohler — von der Carnegie Steel Company, Pittsburgh *9.
Aufzüge s. Personenaufzüge.
Ausklinksteuerung, Flachschieber- — für Dampfmaschinen †49; 153.
Ausrichtvorrichtung für Drehbänke. Von Gg. Th. Stier, Barmen *7.
Autoklaven s. Verschlußdeckel für —.
Automobil, 8 PS- — „Berna" der Schweizerischen Automobilfabrik „Berna" J. Wyss, Bern *17.
— System Hutton von J. E. Hutton, Ltd., London †64; 201.
— s. Mors- — — s. Motorwagen — s. Petroleum-Automobil — s. Tourenautomobil.
—**boot** System Dalifol mit Abeille-Motor *125.
—**Dampfspritze** von Weyher & Richemond, Paris †22; 67.
Automobile „Bayard" von A. Clément, Levallois-Paris *33.
Automobilkonstruktionen, Einige französische — †14; 41.
— **Petroleummotor,** 20 PS-Vierzylinder — System Weller †8; 20.
Automobilwagen, s. Benzinmotor für —.
— s. Kühlapparat für —.
Automobilwagen-Bremse, System Gautier *128.

B.

Behälterkonstruktion, Einiges über —. Von Obering. Scheuß, Eschweiler 135.
Benzinmotor für Automobilwagen der Automobil-Werke Pasing, Pasing-München *78.
— der Vagnfabrik Actiebolaget, Södertelge (Schweden) *44.
Berechnung der Stephanschen Bogenbinder. Von E. Atzrott, Ing., Düsseldorf *14.
— eines Gittermastes. Von Ing. Fr. Thienemann, Dortmund *207.
Bewegungsübertragung s. Kreisbewegung.
Binder s. Bogenbinder.
Bogenbinder, Berechnung der Stephanschen —. Von E. Atzrott, Ing., Düsseldorf *14.
Bohrmaschine s. Stoßbohrmaschine.
Bohr- und Fräsmaschine der Newton Machine Tool Works, Philadelphia †58; 180.
Bohrwerkzeug für konische Löcher *64.
Bolzenschneidmaschine der Landis Machine Company, Waynesboro, Pa. *158.
Bootsmotor s. Automobilboot.
Brauerei-Kesselhaus s. Kesselhaus.
Bremse s. Automobilwagen-B.
Brennstoffen, Feuerung mit flüssigen — †18; 51.
Brücke s. Straßenbrücke.

C.

Compound-Dampfmaschine, Liegende — mit Ausklinksteuerung System Proell †19; 58.
— s. Ventil- —.
Corliss-Dampfmaschine, Stehende 3000 PS-Dreifach-Expansions- —, ausgef. von Victor H. Coates & Co., Ltd., Belfast †25 u. 26; 75, 82.

D.

Dächer, Winddruck auf —. Von Ing. E. Förster, Breslau *102.
Dampfabsperrventil, Stopfbüchsenloses — System Larrouy *40.
Dampf-Automobil-Eisenbahnwagen der Compagnie du Nord †29; 91.
Dampfdynamo, Schnellaufende 60 KW — ausgef. von Tangyes Ltd. und der Tangye Tool & Electric Company, Ltd., Birmingham *95.
Dampfkessel, Bedingungen, die an die Armaturen der — gestellt werden etc. 45.
— **u. Dampfturbine** aus der Kraftstation Neuchâtel *73.
—, Stehender — von Cochran & Co., Ltd., Annan *155.
— s. Feuerrohr- — s. Großwasserraum-Wasserrohrkessel — s. Heißdampfkessel — s. Schiffsdampfkessel — s. Überhitzer (Hering) für — s. Wasserrohrkessel.
Dampfkesselanlagen, Bei — in Betracht kommende ökonomische Fragen 21.
Dampfkesseln, Vorrichtung zur Aufrechterhaltung des Wasserstandes in — von dem Fleuß Patent Automatic Boiler Feed & Motor Car Syndicate Ltd., London 96.
Dampfkolben von S. A. Ward & Co., Sheffield *184.
Dampfluftkompressor, Fahrbarer — von Davey, Paxeman & Co., Ltd., Colchester *12.
Dampf-Luftkompressoren s. Luftkompressoren.
Dampfmaschine, Liegende, nom. 75 PS- — mit Flachschieber Ausklinksteuerung von den Ateliers de Construction H. Bollinckx, Société anonyme, Brüssel †49; 153.
—, Über Versuche an einer liegenden nom. 75 PS- — mit Flachschieber-Ausklinksteuerung von den Ateliers de Construction H. Bollinckx, Soc. anonyme, Brüssel (Vgl. †49;) 168.
— s. Einzylinder- — s. Expansions- — s. Kolben- und Flachschieber- — s. Kolbenventil- — s. Tandem- —.
Dampfmaschinen, Stehende, schnellaufende — englischer Bauart von Beliss & Morcom, Ltd., †56 u. 59; *177, *186.
Dampfpumpe, Hochdruck-Drillings- — der Leeds Engineering & Hydraulic Co., Leeds *41.
—, Stehende — von Thwaites Brothers, Ltd., Bradford *85.
„Dampfschaufeln" s. Ramm-Maschine.
Dampfspritze s. Automobil- —.
Dampfturbine s. Dampfkessel und —.
Dampf-Überhitzer, Ein Beitrag zur Konstruktion der — *60.
— s. Zentrifugal- —.
Dampfziegelei s. Ziegelmaschinen-Anlage.
Doppelhaken mit Stahlkegellager von Pawling & Harnischfeger, Milwaukee *32.
Drehbank für Versuche mit Schnelldrehstählen ausgef. von W. G. Armstrong, Whitworth & Co., Ltd., Newcastle-upon-Tyne †13; 36.
— s. Ellipsen- —.
— s. Leitspindel- — s. Revolver- — s. Schnelldrehbank.
Drehbänke †24; 75.
— s. Ausrichtvorrichtung für —.
— s. Mitnehmer für — s. Revolverdrehbänke.
Drehbänken, Vorrichtung zum Schneiden steiler Gewinde an — *56.
Drehbank-Spindelstock mit Zahnrädern statt Stufenscheiben von G. C. Nelson, Middletown *15.
Druckluftbetrieb s. Ventilator mit —.
Druckluftthammer mit Luftkompressor von B. & S. Massey, Openshaw †31; 97.
Druckluft-Hebezeuge von H. Glaenzer & Perreaud, Paris u. der Société des Etablissements Arbel (Rive-de-Gier) †15; 43.
Druckschmiereinrichtungen, Einiges über neue Zentral- und — *37, *46.
Druckventil s. Saug- und —.
Durchgangsventil, Zwangläufiges, für Druckwasserleitungen von Ing. Oskar Seiler, Aue *208.

E.

Einzylinder-Dampfmaschine, Schwere, liegende — mit Drehschiebersteuerung von den Murray Iron Works, Burlington *193.
Einzylinder-Kompressoren, Fahrbare, zweistufige — mit elektrischem Antrieb, von der Königin-Marienhütte Akt.-Ges., Cainsdorf *185.
Eisenbahnschwellen, Maschine zum Kappen und Vorbohren von — von Cochet frères, Oullins †21; 66.
Eisenbahnwagen s. Dampf-Automobil- —.
Elektrischem Antrieb s. Revolverdrehbank mit —.
Ellipsen-Drehbank System Ch. Montreuil †37; 117.
Erdöl-Tank s. Petroleum-T. —.
Expansions-Dampfmaschine, Mehrfach- — mit vier Dampfzylindern System Lefèvre †4; 10.
—, 500 PS e-Vertikale Dreifach- — von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A.-G., Chemnitz †16; 49.
— s. Kolben- u. Flachschieber- —.
Explosionskraftmaschine, Zweitakt- — von L. Mertens, Charlottenburg *140.
—, Viertakt- — der Capital Gas Engine Company Indianapolis *30.
Exzenterpresse. Von Fr. W. †60; 189.

F.

Fallhammer System A. A. Ambler von der Foos Manufacturing Company, Springfield †36; 115.
Fall- u. Federhämmer †2; 2.
Fassonniermaschine System Kainscop & Cornesse †36; 116.
Fasson-Walzwerk von Godfrey B. Johnson, Westminster *28.
Federhämmer s. Fall- und —.
Federregulator, Vierspindel- und Universal-Regulierapparat von Fr. A. Kampf, Quedlinburg *118.
Feldschmiede †31; 98.
Feuerrohr-Dampfkessel, Eigenartiger — ausgef. von der Bonson Furnace & Boiler Company, Chicago *149.
— Stehender — für Motorwagen von Calthrop & Brewer, London E. C. *86.
Feuerung s. Brennstoffe.
Flachschieber-Dampfmaschine s. Kolben- und —.
Flanschenverbindung s. Rohr-Flanschenverbindung.
Flanschenverbindungen zu Rohrleitungen für hohen Druck s. Rohrleitungen.
Flugmaschinen s. Motor für —.
Förderanlagen, Elektrische Sicherheitsvorrichtung für — *110.
Fördermaschinen, Thornleys Steuerung für — s. Steuerung.
Forsunka System Kermode von der Firma Kermodes Liquid-Fuel System, Liverpool *135.
Fräser, Einstellbare Werkzeuge als Ersatz für — *160.
Fräsmaschine System Marcel Lejeune für die automatische Abschrägung der Eingriffsflanken von Zahnrädern †43; 133.
— s. Bohr- und — s. Gewindefräsmaschine s. Langfräsmaschine — s. Nutenfräsmaschine — s. Zahnräder- —.
Friktionskupplung s. Reibungskupplung.
Friktionskupplungen, Neuartige — *134.

G.

Gasbehälter-Konstruktionen. Von P. Grofsmann, Bremen †3 u. 5; 3, 11.
Gasgeneratoren, Neuere — †50 u. 51; 154, 163.
Gasmaschine, Stehende 1500 PS-Zwillings-Balancier- — *100.
—, Viertakt- — der Société anonyme des moteurs à gaz A. Bollinckx, Buysinghen *108.
—, s. Explosionskraftmaschine.
Gasolinemaschine s. Explosionskraftmaschine.
Gasometer s. Gasbehälter.
Gebläsemaschine, Stehende — mit einer Niederdruck- und zwei Hochdruckeinheiten von der Westinghouse Machine Company, Pittsburgh †30; 92.
Generatoren s. Gasgeneratoren.
Geschütz s. Maschinengeschütz.
Geschwindigkeitsmesser System Carlier *80.
Geschwindigkeitswechsel der Société Française des Camions Automobiles Hagen *120.
Gesenken s. Schmiedegesenken.
Gesenkschmiederei s. Fall- und Federhämmer für —.
Getriebe s. Wendegetriebe.
Gewehre s. Selbstlade-Infanteriegewehre.
Gewindefräsmaschine von Archdale & Co., Ltd., Birmingham †7; 19.
Gewindeschneidkopf, Selbstöffnender — der Berliner Präzisions-Werkzeug- und Maschinenfabrik *56.
Gittermastes, Berechnung eines —. Von Ing. Friedr. Thienemann, Dortmund *207.
Grofswasserraum-Wasserrohrkessel und Schnellumlauf-Dampfkessel von der Rheinischen Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H., Uerdingen †34; 106.

H.

Hahn s. Kontrolldreiweg- —.
Haken s. Doppel- —.
Hammer s. Fallhammer — s. Druckluftthammer.
Hämmer s. Fall- u. Federhämmer.
Hebezeuge s. Druckluft- —.
— s. Luftmotor, Pillings, für —.

Digitized by Google

Helfsdampfkessel System Castin *20.
Helfsdampfmaschine s. Lokomotiv-Rauchrohrüberhitzer und —.
Helfsdampf-Tandem-Lokomobile mit doppelter Überhitzung von R. Wolf, Magdeburg-Buckau *164, 173.
Hobelmaschine s. Zahnräderhobelmaschine.
Hobelmaschinen-Vorgelege für konstante Rücklauf- und veränderliche Arbeitsgeschwindigkeit von der National Machine Tool Co., Cincinnati *8.
—, Elektrischer Antrieb von — nach Ausführungen der G. A. Gray Company, Cincinnati *171.
Hochdruckleitungen s. Rohrverbindung für —.
Holzwalzen s. Walzen.
Hydraulische Aufzüge s. Personenaufzüge.
Hydraulische Kettenprüfmaschine von Samuel Denison & Son, Leeds *166.
Hydraulische Pressen s. Steuerventil für —.

I.

Infanteriegewehre s. Selbstlade- —.

K.

Kanone s. Schnelladekanone.
Kegelrädern, Maschine zum Schneiden von — System Nardin, ausgef. von der Werkstätte für Maschinenbau vorm. Ducommun, Mülhausen i. E. *143.
Kerntransformatoren der A. E.-G., Berlin *205.
Kesselhaus für die bürgerliche Brauerei in Komotau von den Skodawerken, Aktiengesellschaft, Pilsen †53; 163.
Kettenprüfmaschine s. Hydraulische —.
Kleinmotor, Transportabler — für Montagezwecke von H. B. Underwood & Co., Philadelphia *78.
Kolben- und Flachschieber-Dampfmaschine, Stehende — mit zweistufiger Expansion, ausgef. von der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Werk Nürnberg †1 u. 4; *1.
Kolben s. Dampf- — s. Schlufsringe für —.
Kolbenringe, Dreiteilige — von S. A. Ward & Co., Sheffield *32.
Kolbenventil-Dampfmaschine, Liegende — mit zweistufiger Expansion von der Maschinenfabrik-Aktiengesellschaft van den Kerchove, Gent †28; 81.
Kollergang †62; 196.
Kompressoren s. Dampfluft- — s. Einzylinder- —
Kontrolldrehweghahn 46.
Kraftmaschine s. Explosionskraftmaschine.
Kraftstation „Bercy", Die dampftechnische Einrichtung der — der Compagnie du Chemin de fer Métropolitain, Paris †48; 148.
Kran s. Laufkran — s. Portalkran.
Kräne, Elektrisch betriebene — †32; 99.
Kreisbewegung, Vereinfachte Übertragung der — in eine mehrfach geradlinige. Von Ing. Wilh. Schladitz, Eisenach *159.
Kühlapparat für Automobilwagen von Establie Frères & Louis Establie, Paris *151.
Kühler s. Röhren-Zwischen-—.
Kühlmaschinen-Anlage im Schlachthof der Stadt Basel, ausgef. von der Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher Wyss & Co., Zürich u. Ravensburg (Württemberg) †6; 18.
Kupplung für Shapingmaschinen der Stockbridge Machine Company, Worcester, Mass. *136.
— System Schwartz *119.
— s. Mitnehmerkupplung — s. Reibungskupplung — s. Sicherheitskupplung — s. Universalkupplung — s. Winkelkupplung.
Kupplungen s. Friktionskupplungen — s. Scheibenkupplungen.

L.

Langfräsmaschine von der R. K. Le Blond Machine Tool Company, Cincinnati *95.
—, Doppelte —. Von Albert Breitrück, Ing., Jena †57 u. 58; 179.
Lasthaken s. Doppelhaken.
Laufkran System Taylor und Roberts, ausgef. von der Morgan Engineering Co., Alliance *29.
Leitspindeldrehbank von der Pratt & Whitney Company, Hartford †24; 76.
Loch- und Schermaschine, Kombinierte, hydraulische — †47; 146.
Lokomobile s. Heifsdampf-Tandem- —.
Lokomotive s. Petroleum- — s. Schnellzug- —.
Lokomotiven, Details der neuen — für die Great Western Railway, Swindon *71.
Lokomotiv-Rauchrohrüberhitzer und -Helfsdampfmaschine von Wilhelm Schmidt, Wilhelmshöhe bei Kassel †55; *169.
Losscheibe, „Nelson"- — ausgef. von der Wilmarth & Morman Co., Grand Rapids *31.
Luftkompressor s. Dampf-Luftkompressor.
— s. Druckluftharamer mit —.
Luftkompressoren, Dampf- und Petroleum- — von Reavell & Co., Ltd., Ipswich *153.
Luftmotor, Pillings — und seine Verwendung für Hebezeuge, ausgef. von den Pilling Engine Works, Bucyrus *112.

M.

Manometer 46.
Maschinelle Einrichtung im Sudhaus der Bürgerlichen Brauerei zu Komotau, ausgef. von den Skodawerken A.-G., Pilsen †65; 203.
Maschinengeschütz, 37 mm — für das chilenische Schlachtschiff „Libertad" ausgef. von Vickers, Sons & Maxim, Ltd., Barrow-in-Furness *63.
Meerwasser-Destillierapparat s. Verdampfer.
Membranpumpe für Staubabsaugung System Taupenot *13.
Metallpackungen, Neue — für Stopfbüchsen von Herm. Gall, Hamburg *176.
Metallrohrwalzen für Maschinen der Textil- und Papierindustrie *206.
Metall-Stopfbüchsenpackung von Lancaster & Tonge, Ltd., Pendleton, Manchester *56.
Mitnehmerkupplung, Kombinierte — und Reibungskupplung von F. L. Smith, Franklin Falls *120.
Mitnehmer, Über scheibenförmige — für Drehbänke. Von F. Bock, Prof. an der kgl. Industrieschule Nürnberg *87.
Montagezwecke s. Kleinmotor für —.
Mors-Automobil, Details vom — 101.
Motor, Fafnir- — M. 1904 der Aachener Stahlwarenfabrik A.-G., Aachen *52.
—, Leichter — für Flugmaschinen *63.
— s. Benzinmotor — s. Kleinmotor — s. Petroleummotor — s. Zweitaktmotor.
Motorpumpe von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin *174.
— System Riedler-Expreſs *175.
Motorwagen Darracq ausgef. von A. Darracq & Co., Ltd., Suresnes (Seine) *129.
— s. Automobil.

N.

Nutenfräsmaschine von Cunliffe & Croom, Ltd., Manchester †7; 19.
Nutenstofsmaschinen s. Stahlhalter für —.

O.

Öfen s. Zementbrenn- —.
Ökonomische Fragen s. Dampfkesselanlagen.
Ölabscheider von R. Reichling & Co., Dortmund *160.
Öler s. Präzisionsöler.
Öltransformatoren s. Transformatoren.

P.

Panzerkreuzer, Die neuen deutschen „C" u. „D" — †61; 194.
Peltonrad von Percy Pitman, Ledbury *191.
Pendelregulatoren, Über — mit Feder- und Gewichtsbelastung. Von O. Engbo, Ing., Winterthur †17 u. 20; 50, 58, 69, 76, 83, 93.
Personenaufzüge, Neuerungen für hydraulische — der Plunger Elevator Company, Worcester, Mass. *126.
Petroleum-Automobil, 20 PS- — von der Thornycroft Steam Wagon Company, Ltd., Basingstoke *5.
-lokomotive System Blake *124.
—**-Luftkompressor** s. Luftkompressoren.
—**-Motor,** 22 PS- — System J. S. Critchley von Crossley Brothers, Ltd., Manchester †52; 161.
Petroleummotor s. Automobil- —.
Petroleum-Schiffsmaschine, Vierzylindrige 100 PS- — System Thornycroft *150.
Petroleum- (Erdöl-) Tank von 5200 cbm Inhalt †42; 130.
Poliermaschinen s. Schmiereinrichtung für —.
Portalkran, Elektrisch betriebener — für 1000 kg Tragkraft, ausgef. von der Comp. franç. Thomson-Houston, Paris †54; 170.
Präzisionsöler von Chr. Niewerth, Hasserode *180.
Presse s. Exzenter- — s. Trockenpresse — s. Ziehpresse.
Pressen s. Ziegel- —.
Prefsluft-Erzeugungseinrichtung, transportable — von Davey, Paseman & Co., Ltd., Colchester *13.
Pumpe s. Dampfpumpe — s. Membranpumpe — s. Motorpumpe.
Pumpenventil von T. Downie, Liverpool *32.

Q.

Quersäge, Transportable — von Felix Richter, Borsdorf b. Leipzig †21; 66.

R.

Räder s. Kegel- —.
Räder-Ringschmierung für Walzenstühle von der Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik vorm. Gebr. Seck, Dresden *16.
Ramm-Maschine, Selbstfahrende — System Kaltenbach & Griese. Von Ing. Eug. Eichel, Schenectady *190.
Regulator s. Federregulator.
Regulatoren s. Pendel- —.
Regulierapparat, Vierpendel-Federregulator und Universal- — von Fr. Albert Kampf, Quedlinburg a. H. *118.
Reibungskupplung „Ideal" der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ph. Swiderski, Leipzig-Plagwitz *23.
— System J. Julien *31.
—, Kombinierte Mitnehmer- und — *120.
Revolver-Drehbank von Bradbury & Co., Ltd., Oldham *25.
— System Bullard †24; 76.
— mit elektrischem Antrieb von Alfred Herbert, Ltd., Coventry (Engl.) *57.
Revolverdrehbänke ausgef. von John Holroyd & Co., Ltd., Milnrow bei Rochdale †13; 36.
Riemenauflegar System Rieger *172.
Riemenscheibe s. Stahlblechriemenscheibe.
Ringschmierung s. Räder- —.
Rohr-Flanschenverbindung, Neue — der Aktiengesellschaft Ferrum, Kattowitz *16.
Rohrleitungen für hohen Druck, Normalflanschenverbindungen zu — von L. u. C. Steinmüller, Gummersbach *48.
Rohrverbindung, Flexible — für Hochdruckleitungen von Godfrey Harter, Wimbledon *168.
Röhrenkühler System Lebrun & Cormerais *80.
Röhren-Zwischenkühler *185.
Rolltreppenanlage in Biarritz, System Reno, ausgef. von der Société Française de Constructions mécaniques (Anciens Etablissements Cail) †12; 35.

S.

Säge s. Quersäge.
Saug- und Druckventil *185.
Schäkel, Neuer — *32.
Schamottefabrik, Maschinelle Einrichtung der — Val-St.-Lambert ausgef. von Eduard Laeis & Co., Trier †10; 27.
Scheibenkupplungen, Amerikanische Tabelle für — *8.
Schere, Drehbare — von de Bergue & Co., Ltd., Manchester †60; 189.
Schermaschine s. Loch- u. Schermaschine.
Schiffsdampfkessel System Miyabara *124.
Schiffshebewerk, Kanadisches — System Clark 176.
Schiffskessel der neuen deutschen Panzerkreuzer „C" u. „D" †61; 194.
Schiffsmaschine s. Petroleum- —.
Schiffsschrauben, Maschine zur Bearbeitung von — ausgef. von der Builders Iron Foundry, Providence *86.
Schleifmaschine s. Universal- —.
Schlensenanlage an der Moldau bei Hořin 110.
Schlufsring, Morisons — für Kolben von Richardsons, Westgarth & Co., Ltd., Hartlepool *192.
Schmiede s. Feldschmiede.
Schmiedegesenken, Maschinen zur Herstellung von — von J. Horner †23; 68.
Schmierapparat s. Zylinder- —
Schmierbüchse s. Staufferschmierbüchse.
Schmiereinrichtung, Originelle — für schnellaufende Wellen von Poliermaschinen *55.
Schmiereinrichtungen s. Druck- — s. Ring- — s. Zentral- —.
Schmirgelschleifeinrichtung für Shapingmaschinen *152.
Schneidmaschine s. Bolzenschneidmaschine.
Schnelladekanone 7,5" für das chilenische Linienschiff „Libertad" *55.
Schnelldrehbank von Darling & Sellers, Ltd., Keighley *105.
Schnellumlauf-Dampfkessel s. Grofswasserraum-Wasserrohrkessel- und —.
Schnellzuglokomotive, 2-, gekuppelte, vierzylindrige Heifsdampf- — von der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. vorm. Georg Egestorff, Linden vor Hannover †40 u. 41; 121, 132.
—, Neue — von Henschel & Sohn, Kassel *97.
Schornsteines, Prüfung eines — auf Standsicherheit. Von J. P., V. *182.
Seewasserverdampfer und Vorwärmer von Andrews & Cameron, Glasgow *150.
Selbstlade-Infanteriegewehre, Neue englische — *156.
Shapingmaschine der Springfield Machine Tool Company, Springfield *201.
Shapingmaschinen s. Kupplung für — s. Schmirgelschleifeinrichtung für —.
Sicherheitskupplung für Stanzmaschinen von der W. H. Hibbard Manufacturing Company, Brooklyn *144.
Sicherheitsventil der Crane Company, Chicago *144.
Sicherheitsvorrichtung, Elektrische — für Förderanlagen s. Förderanlagen.
Siederkessel mit Verbindungsstutzen zwischen Ober- und Unterkessel von Georg Wolff, Zabrze 128.
Speisevorrichtungen 46.
Spindelstock s. Drehbank-Spindelstock.
Stahlblechriemenscheibe, Geteilte — mit gufseiserner Nabe von der Philips Pressed Steel Company, Philadelphia *152.
Stahlhalter für Nutenstofsmaschinen von T. B. Burnite *64.
Stanzmaschinen s. Sicherheitskupplung für —.
Staubabsaugung s. Membranpumpe für —.
Staufferschmierbüchse, Neue — von der Firma Maschinen-Bureau Ulm, Inh. A. Gutknecht, Ulm *128.
Steuerung, Thornleys — für Fördermaschinen von Buxton & Thornley, Burton-on-Trent *167.
—, Verbesserte Walschaert- — System Michel *63.
— s. Ausklinksteuerung.
Steuerventil für hydraulische Pressen von David Bridge & Co., Castleton bei Manchester *40.
Stopfbüchsen s. Metallpackungen für —.
Stopfbüchsenpackungen mit Holzringen von Edmund Jucker, Wabern bei Bern 40.
Stopfbüchsenpackung s. Metall-Stopfbüchsenpackung.
Stofsbohrmaschine, Elektrisch betriebene — der österreichischen Siemens-Schuckert-Werke in Wien *199.
Strafsenbrücke. Von Obering. J. Thoren, Fischeln †63; *196.
Stufenscheibe für Werkzeugmaschinen, ausgef. von der Bickford Drill & Tool Company, Cincinnati, Ohio *128.
Sudhaus, Maschinelle Einrichtung im — der Bürgerlichen Brauerei zu Komotau ausgef. von den Skodawerken A.-G., Pilsen †65; 203.

T.

Tandem-Dampfmaschine, Liegende — System Robb Armstrong von der Robb Engineering Company, Amherst *113.
Tank s. Petroleum-T.
Thomasschlackenmühle, Maschinelle Einrichtung einer — entworfen von Eduard Laeis & Co., Trier †10; 28.
Transformatoren, Neuere — mit Ölkühlung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin *204.
Torpedoboot s. Turbinen- —.
Tourenautomobil, Details vom 6 PS- — der Wolseley Tool & Motor-Car Company, Ltd., Birmingham †35; 108.
— der Firma D. Napier & Son, Acton †35; 107.
Trockenpresse der Maschinenfabrik u. Mühlenbauanstalt G. Luther, A.-G., Braunschweig †62; *195.
Turbinen-Torpedoboot von Yarrow & Co., Ltd., London †44; *138.

U.

Überhitzer, Hering- — in seiner Anwendung an Dampfkesseln vom Röhrenwerk Herrenhütte A. Hering, G. m. b. H., Nürnberg *140.
— s. Zentrifugal-Dampfüberhitzer.
Universalkupplung System Poidatz, Paris *12.
Universal-Schleifmaschine von Hulse & Co., Ltd., Manchester †43; 133.

V.

Ventil s. Absperrventil — s. Durchgangsventil — s. Hauptabsperrventil — s. Pumpenventil — s. Saug- und Druckventil — s. Sicherheitsventil — s. Speiseventil — s. Steuerventil.

Digitized by Google

Ventilator mit Druckluftbetrieb von Monnet & Moyne *44.
Ventil-Compound-Dampfmaschine der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ruston & Co., Prag †11; 35.
— Liegende — gebaut von A. Borsig, Tegel b. Berlin †45 u. 46; 137, 147.
Ventilkasten s. Saug- und Druckventil.
Verdampfer von Gebr. Willcox, Sunderland *30.
— s. Seewasserverdampfer.
Verschlufsdeckel für Autoklaven von der Chemischen Fabrik Grünau, Landshoff & Meyer A.-G., Grünau *192.
Versuche an einer Dampfmaschine s. Dampfmaschine.
Vorgelege mit veränderlicher Geschwindigkeit der Walker Grinder Company, Worcester, Mass. *173.
— s. Hobelmaschinen- —.
Vorwärmer und Seewasserverdampfer von Andrews & Cameron, Glasgow *150.
— Durch Abdampf beheizte — *5.

W.

Walzen, Konstruktion und Ausführung von — für Maschinen der Textil- und Papierindustrie *190, *206.
Walzen s. Metallrohrwalzen.
Walzenstähle s. Räder-Ringschmierung für —.
Walzenwehr im Hauptarm des Mains bei Schweinfurt, ausgef. von der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Zweiganstalt Gustavsburg bei Mainz *89.
Walzwerk s. Fasson- —.
Walzwerke, s. Zangen für —.
Wasserrohr-Dampfkessel, Kombinierte — von Hewitt & Kellett, Bradford *65.
Wasserrohrkessel mit mehreren Oberkesseln, deren Dampfräume in unmittelbarer Verbindung untereinander stehen, von John Cowan, Edinburg 144.
— s. Großwasserraum- und Schnellumlauf-Dampfkessel.
Wasserstandes, Vorrichtung zur Aufrechterhaltung des — in Dampfkesseln, von dem Fleuß Patent Automatic Boiler Feed & Motor Car Syndicate, Ltd., London 96.
Wasserstandsanzeiger mit Selbstverschluß von Alex. Wood, Woodlands Partick bei Glasgow *88.
Wasserstandsanzeigevorrichtungen 46.
Wasserwerk der Städte Roubaix u. Tourcoing †38 u. 40; 114, 122.
Wechselgetriebe für Werkzeugmaschinen, der National Machine Tool Company, Cincinnati *54.
Wellen, s. Schmiereinrichtung für —.
Wendegetriebe mit Ideal-Kupplung der Maschinenbau-A.-G., vorm. Ph. Swiderski, Leipzig-Plagwitz *24.
Werkzeug zum Ausbohren konischer Löcher *64.
Werkzeuge, Einstellbare — als Ersatz für Fräser *160.
Werkzeugmaschinen s. Stufenscheibe für — s. Wechselgetriebe für —.
Winddruck auf Dächer. Von Ing. E. Förster, Breslau *102.
Winkelkupplung der Robinson-Tilton Machinery Company, Columbus *39.

Z.

Zahnräder-Fräsmaschine der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft, Grafenstaden *145.
Zahnräderhobelmaschine, Große — der Gleason Works, Rochester N. Y. *165.
Zangen für Walzwerke *127.
Zementbrennöfen †33; 99.
Zentralschmierung s. Druckschmiereinrichtung.
Zentrifugal-Dampfüberhitzer System Göhrig von Johann Weber, Darmstadt *123.
Ziegelmaschinen-Anlage der Märkischen Tonwarenfabrik Langendreer von Eduard Laeis & Co., Trier †9; 26.
Ziegelpressen von Sutcliffe Speakman & Co., Leigh, (Lancashire) †27; 82.
Ziehpresse mit Kurbelantrieb von den Adriance Machine Works, Brooklyn †31; 98.
Zweitaktmotor, System Lunet & Lemétais *71
— Ventilloser — von Gebr. Körting, Aktiengesellschaft, Körtingsdorf bei Hannover *122.
Zwillingspumpe s. Motorpumpe der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin *175.
Zylinder-Schmierapparat von Ollagnier, Saint-Chamond *39.

Alphabetisches Namenregister.

A.

Aachener Stahlwarenfabrik A.-G., Fafnir-Motor, M. 1904 *52.
Abeille, Motor für Automobilboot System — *125.
Adriance Machine Works, Ziehpresse mit Kurbelantrieb †31; 98.
Aktiengesellschaft Ferrum, Neue Rohr-Flanschenverbindung *16.
— **der Maschinenfabriken** von **Escher, Wyss & Cie.,** Kühlmaschinen-Anlage im Schlachthof der Stadt Basel †6; 18.
Alden, J., Hydraulische Presse *126.
Allen, Son & Co. Ltd., Schnellaufende Dreikurbeldampfmaschinen †56; 178.
Alley & Mc-Lellan, Schnellaufende Dampfmaschine †59; 187.
Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Motorpumpe *174.
—, Neuere Transformatoren mit Ölkühlung *204.
Ambler, A. A., Fallhammer System — †36; 115.
Andrews & Cameron, Vorwärmer und Seewasserverdampfer *150.
Archdale & Co. Ltd., Gewindefräsmaschine †7; 19.
Armstrong, Liegende Tandem-Dampfmaschine System — *113.
Armstrong, Whitworth & Co., Ltd., W. G., Drehbank für Versuche mit Schnelldrehstählen †13; 36.
Ateliers de Construction H. Bollinckx, Société anonyme, Liegende nom. 75 PS-Dampfmaschine mit Flachschieber-Ausklinksteuerung †49; 153.
— Über Versuche an derselben vgl. †49; 168.
Atzrott, E., Ing., Berechnung der Stephanschen Bogenbinder *14.
Automobil-Werke Pasing, Benzinmotor für Automobilwagen *78.

B.

Basel, Kühlmaschinen-Anlage im Schlachthof der Stadt — †6; 18.
Bätzler, Zerstäuber System — †18; 52.
„Bayard"-Automobile von A. Clément, Levallois-Paris *33.
Bellis & Morcom, Ltd., Stehende, schnellaufende Dampfmaschine englischer Bauart †56 u. 59, *177.
„Bercy", Die dampftechnische Einrichtung der Kraftstation — †48; 148.
de Bergue & Co., Ltd., Drehbare Schere †189.
Berliner Präzisions-Werkzeug- und Maschinenfabrik, Selbstöffnender Gewindeschneidkopf *56.
„Berna" s. Schweizerische Automobilfabrik.
Beyer, Fr., Federregulator †17 u. 20; 70.
Biarritz, Rolltreppenanlage in — System Reno †12; 35.
Bickford Drill & Tool Company, Stufenscheibe für Werkzeugmaschinen *128.
Bier, Regulator System — †20; 70.
Blackwell, Zentralschmierung System — *38.
Blake, Petroleumlokomotive System — *124.
Bliss, S., Schmirgelschleifeinrichtung für Shapingmaschinen *152.
Bock, F., Professor, Über scheibenförmige Mitnehmer für Drehbänke *87.
—, Mitnehmer System — *88.
Bollinckx, A. s. Société anonyme des moteurs à gaz —.
—, H. s. Ateliers de Construction —.
Bonson, Furnace & Boiler Company, Eigenartiger Feuerrohr-Dampfkessel *149.
Borsig, A., Liegende Ventil-Compound-Dampfmaschine †45 u. 46; 137, 147.
Bradbury & Co., Ltd., Revolver-Drehbank *25.
Breitrück, Alb., Ing., Doppelte Langfräsmaschine †57 u. 58; 179.
Brett's Patent Lifter Company, Ltd., Fallhammer †2; 2.
Bridge & Co., D., Steuerventil für hydraulische Pressen *40.
Brotherhood, P., Schnellaufende Dampfmaschine †59; 188.
Browett, Lindley & Co. Ltd., Schnellaufende Dampfmaschinen †56 u. 59; 179, 186.
Brown, Regulator System — †17; 70.
Brown & Sharpe, Mefsvorrichtung †23; 69.
Builders Iron Foundry, Maschine zur Bearbeitung von Schiffsschrauben *86.
Bullard, Revolverdrehbank System — †24; 76.
Bunnell, S. H., Amerikanische Tabelle für Scheibenkupplungen *8.
Bürgerliche Brauerei Komotau, Kesselhaus für die — †53; 163.
Burnite, T. B., Stahlhalter für Nutenstofsmaschinen *64.
Buxton & Thornley, Thornleys Steuerung für Fördermaschinen *167.
Büttner s. Rheinische Dampfkessel- und Maschinenfabrik —.

C.

Call, Anciens établissements s. Société Française de Constructions mécaniques —.
Calthrop & Brewer, Stehender Feuerrohr-Dampfkessel für Motorwagen *86.
Caloin, Zentralschmierapparat — *37.
Capital Gas Engine Company, Viertakt-Explosionskraftmaschine *30.
Carlier, Geschwindigkeitsmesser System — *80.
Carnegie Steel Company, Maschine zum Pressen hohler Achsen *9.
Castin, Heifsdampfkessel System — *20.
Catlier, Generator System — †50; 155.
Chemische Fabrik Grünau, Landshoff & Meyer A.-G., Verschlufsdeckel für Autoklaven *192.
Clark, Schiffshebewerk System — 176.
Clément, A., Automobile „Bayard" *33.
Clough, R. M., Mefsvorrichtung †23; 69.
Coates & Co., Ltd., Stehende 3000 PS-Dreifach-Expansions-Corliss-Dampfmaschine †25 u. 26; 75, 82.
Cochet frères, Maschine zum Kappeu und Vorbohren von Eisenbahnschwellen †21; 66.
Cochran & Co., Ltd., Stehender Dampfkessel *155.
Compagnie du Chemin de fer Métropolitain, Die Dampftechnische Einrichtung der Kraftstation „Bercy" †48; 148.
Compagnie du Nord, Dampf-Automobil-Eisenbahnwagen †29; 91.
Compagnie française Thomson-Houston, Elektrisch betriebener Portalkran für 1000 kg Tragkraft †54; 170.
Cowan, J., Wasserrohrkessel mit mehreren Oberkesseln, deren Dampfräume in unmittelbarer Verbindung untereinander stehen. 144.
Crane Company, Sicherheitsventil *144.
Critchley, J. S., 22 PS-Petroleummotor System — †52; 161.
Crossley Brothers, Ltd., 22 PS-Petroleummotor System Critchley †52; 161.
Crossley & Rigby, Gasgenerator †50 u. 51; 154, 163.
Cunliffe & Croom, Ltd., Nutenfräsmaschine †7; 19.

D.

Dallfol, Automobilboot System — mit Abeille-Motor *125.
Daniels, Generator System — †50; 155.
Darling & Sellers, Ltd., Schnelldrehbank *105.
Darracq & Co., Ltd., A., Darracq-Motorwagen *129.
Davey, Paxmann & Co., Ltd., Fahrbarer Dampf-Luftkompressor *12.
Denison & Son, S., Hydraulische Ketten-Prüfmaschine *166.
Deschamps, Gasgenerator System — †50 u. 51; 154, 163.
Downie, T., Pumpenventil *32
Ducommun s. Werkstätte für Maschinenbau vorm. —.
Durenne & Krebs, Dampfkessel System — †22; 67.

E.

Egestorff, G., s. Hannoversche Maschinenbau-A.-G. vorm. —.
Eichel, Eugen, Ing., Selbstfahrende Ramm-Maschine System Kaltenbach & Griese *190.
Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft, Grafenstaden, Zahnräder-Fräsmaschine *145.
Engbo, O., Ing., Über Pendelregulatoren mit Feder- und Gewichtsbelastung †17 u. 20; 50, 58, 69, 76, 83, 93.
Escher, Wyss & Co. s. Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von —.
Estabile frères & Louis Estabile, Kühlapparat für Automobilwagen *151.

F.

„Fafnir"-Motor M. 1904 *52.
Fairfield, Originelle Schmiereinrichtung für schnellaufende Wellen von Poliermaschinen *55.
Fielding, Gasgenerator System — †50; 155.
Fleufs Patent Automatic Boiler Feed & Motor Car Syndicate, Ltd., Vorrichtung zur Aufrechterhaltung des Wasserstandes in Dampfkesseln 96.
Foos Manufacturing Company, Fallhammer System A. A. Ambler †36; 115.
Förster, E., Ing., Winddruck auf Dächer *102.
Franke, Regulator System — †20; 76.
Fraser, Regulator System — †20; 76.
Friedmann, Schmierpumpe System — *46.
— Druckschmierpumpe *47.
Fryer & Cie., Mehrfach-Expansions-Dampfmaschine mit vier Zylindern, System Lefèvre †4; 10.

G.

Gall, H., Neue Metallpackungen für Stopfbüchsen *176.
Garvin Machine Company, Stofsmaschine †23; 69.
Gautier, Automobilwagen-Bremse System — *128.
Glaenzer & Perreaud, Druckluft-Hebezeuge †15; 43.
Gleason Works, Grofse Zahnräderhobelmaschine *165.
Göhrig, Zentrifugal-Dampfüberhitzer System — *123.
Grafenstaden s. Elsässische Maschinenbaugesellschaft.
Gray, Company, G. A., Elektrischer Antrieb von Hobelmaschinen *171.
Great Western Railway, Details der neuen Lokomotiven für die — *71.
Green, Absperrventil System — *80.
Grofsmann, P., Gasbehälter-Konstruktionen †3 u. 5; 3, 11.
Guilleaume-Werke, Neustadt, Dampfkessel der Kraftstation Neuchâtel *73.
Gutermuth, Prof., Gutachten über Heifsdampf-Tandem-Lokomobile von R. Wolf mit einfacher Überhitzung *164.
Gutknecht, A. s. Maschinen-Bureau Ulm.

H.

Hagen s. Société Française des Camions Automobiles —.
Hallé, Selbstlader System — *156.
Hannoversche Maschinenbau-A.-G. vorm. G. Egestorff, $^2/_5$ gekuppelte vierzylindrige Heifsdampf-Schnellzuglokomotive †40 u. 41; *121, 132.
Harter, G., Flexible Rohrverbindung für Hochdruckleitungen *168.
Hartmann, Rich., s. Sächsische Maschinenfabrik vorm. —.
Hartung, Regulatoren System — †1; 1, 17 u. 20; 77, 94.
Heinzmann, Regulator System — †20; 77.
Hele-Shaw, H. S., Über neuartige Friktionskupplungen *134.
Henschel & Sohn, Neue Schnellzuglokomotive *97.
Herbert, Ltd., A., Revolverdrehbank mit elektrischem Antrieb *57.
Hering, A., s. Röhrenwerk Herrenhütte.
Hertel, Regulator System — †20; 77.
Herzberg, Chas., Kombinierte hydraulische Loch- und Schermaschine †47; 146.
Hesse, Mitnehmer Patent — *87.
Hewitt & Kellett, Kombinierter Wasserrohr-Dampfkessel *65.
Hibbard, Manufacturing Company, W. H., Sicherheitskupplung für Stanzmaschinen *144.
Holden, J., Zerstäuber †18; 51.
Holden & Brooke, Ltd., Greens Absperrventil *80.
Holroyd & Co., Ltd., Revolver-Drehbänke †13; 36.
Hořin, Die Schleusenanlagen an der Moldau bei — 110.
Horner, J., Herstellung von Schmiedegesenken †23; 68.

Digitized by Google

Howard Axle Works, Schweifsofen *9.
Hulse & Co., Ltd., Universal-Schleifmaschine †43; 133.
Hutton, Ltd., J. E., Automobil †64; 201.

I.

„Ideal“, Reibungskupplung — von der Maschinenbau-A.-G. vorm. Ph. Swiderski, Leipzig-Plagwitz *23.

J.

Jahn, Regulator System — †20; 77.
Janke, Rohr-Flanschenverbindung Patent *16
Johnson, Godfrey B., Fasson-Walzwerk *28.
Johnstone, A. E., Zerstäuber †18; 52.
Josse, Prof., Gutachten über Heifsdampf-Tandem-Lokomobile von R. Wolf mit doppelter Überhitzung 173.
Juker, E., Stopfbüchsenpackung mit Holzringen 40.
Jullen, J., Kupplung System — *31.

K.

Kalnscop & Cornesse, Fassoniermaschine System — †36; 116.
Kaltenbach & Griese, Selbstfahrende Ramm-Maschine System — *190.
Kampf, Regulator System — †17; 78.
—, Fr. A., Vierpendel-Regulator und Universal-Regulierapparat *118.
Kennedy, J., Kolbenventile †30; 93.
Kerchove, van den — s. Maschinenfabrik-A.-G. —.
Kermodes Liquid-Fuel, Forsunka System Kermode *135.
Kienast, Regulator System — †20; 83.
Komotau, Kesselhaus für die Bürgerliche Brauerei in †53; 163.
—, Maschinelle Einrichtung im Sudhause der Bürgerlichen Brauerei zu — †65; 203.
Königin-Marienhütte, Aktien-Ges., Fahrbare zweistufige Einzylinder-Kompressoren mit elektrischem Antrieb *185.
Körting, Gebr., A.-G., Ventilloser Zweitaktmotor *122.
—, Zerstäuber †18; 52.
Krebs, Karburator System — †14; 42.

L.

Laeis & Co., E., Ziegelmaschinen-Anlage der Märkischen Tonwarenfabrik Langendreer †9; 26.
—, Maschinelle Einrichtung der Schamottefabrik Val-St.-Lambert †10; 27.
—, Maschinelle Einrichtung einer Thomas-Schlackenmühle, entworfen von — †10; 28.
Lancaster & Tonge, Ltd., Metallstopfbüchsenpackung *56.
Landis Machine Company, Bolzenschneidmaschine *158.
Landshoff & Meyer A.-G. s. Chemische Fabrik Grünau.
Lanz, Regulator System — †20; 83.
Larroux, Stopfbüchsenloses Dampfabsperrventil System *40.
Le Blond Machine Tool Company, R. K., Langfräsmaschine *95.
Lebrun & Cormerais, Röhrenkühler System — *80.
Leeds Engineering & Hydraulic Co., Hochdruck-Drillings-Dampfpumpe *41.
Lefèvre, Mehrfach-Expansions-Dampfmaschine mit vier Dampfzylindern System — †4; 10.
Lejeune, M., Fräsmaschine System — für die automatische Abschrägung der Eingriffsflanken von Zahnrädern †43; 133.
„Libertad“, Geschütze für das chilenische Linienschiff — *55, *63.
Loewe & Co., A.-G., Ludw., Abstechmaschine zur Massenfabrikation von Patentrohrwalzen 206.
Loyd, Druckschmiervorrichtung *47.
Lunet & Lemétals, Zweitaktmotor System — *71.
Luther, G., s. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt.

M.

Maréchal & Barrière, Generator †51; 163.
Märkische Tonwarenfabrik Langendreer, Ziegelmaschinen-Anlage der — ausgeführt von Eduard Laeis & Co., Trier †9; 26.
Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. **Ph. Swiderski**, Reibungskupplung „Ideal“ *23.
Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. s. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg u. —.
Maschinen-Bureau Ulm, Inh. A. Gutknecht, Neue Stauffer-schmierbüchse *128.
Maschinenfabrik-Aktiengesellschaft van den Kerchove, Liegende Kolbenventil-Dampfmaschine mit zweistufiger Expansion †28; *81
Maschinenfabrik u. Mühlenbauanstalt G. Luther, A.-G., Trockenpresse †62; *195.
Massey, B. & S., Druckluftharamer mit Luftkompressor †31; 97.
—, Fall- und Federhämmer †2; 2.
Matthews, J., Kombinierter Lauf- und Drehkran für Gießereien †32; 99.
Mertens, L., Zweitakt-Explosionskraftmaschine *140.
Michel, Verbesserte Walschaert-Steuerung System — *63.
Miyabara, Schiffsdampfkessel System — *124.
Moldau, Die Schleusenanlagen an der — bei Horin von Gebr. Prásil & Co. 110.
Monnet & Moyne, Ventilator mit Druckluftbetrieb *44.
Montreuil, Ch., Ellipsen-Drehbank System — †37; 117.
Morgan, C. H., Über eine stehende 1500 PS.-Zwillings-Balancier-Gasmaschine *100.
Morgan Engineering Co., Laufkran System Taylor und Roberts *29.
Morison, Schlußring für Kolben *192.
Mors-Automobil, M. 1904, Details *101.
„Motobloc“ — Automobil †14; 41.
Motor Car Syndicate Ltd. s. Fleuß Patent Automatic Boiler Feed und —.
Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik vorm. **Gebr. Seck**, Räder-Ringschmierung für Walzenstühle *16.
Murray Iron Works, Schwere liegende Einzylinder-Dampfmaschine mit Drehschiebersteuerung *193.

N.

Napier & Son, D., Tourenautomobil †35; 107.
Nardin, Maschine zum Schneiden von Kegelrädern System — *143.
National Machine Tool Co., Hobelmaschinen-Vorgelege für konstante Rücklauf- u. veränderliche Arbeitsgeschwindigkeit *8.
— Wechselgetriebe für Werkzeugmaschinen *54.
„Nelson“-Losscheibe, ausgef. v. d. Wilmarth & Morman Co. *31.
Nelson, G. C., Drehbank-Spindelstock mit Zahnrädern statt Stufenscheiben *15.
Neu, Elektrische Sicherheitsvorrichtung für Forderanlagen *111.
Neuchâtel, Dampfkessel und Dampfturbine der Kraftstation — *73.
Neuhaus-Hochwald, Klinkensteuerung Patent — †46; 137.
Neumann, Mitnehmer Patent — *87.
Newton Machine Tool Works, Bohr- und Fräsmaschine †58; 180.
Niewerth, Chr., Präzisionsöler *180.

O.

„Okean“, Kessel des russischen Schul-Transportschiffes — †61; 195.
Ollagnier, Zylinderschmierapparat *39.

P.

Parkinson & Son, Fräsmaschine †23; 68.
Pasing s. Automobil-Werke —.
Pawling & Harnischfeger, Doppelhaken mit Stahlkegellager *32.
Peters, U., Zangen für Walzwerke *127.
Philips Pressed Steel Company, Geteilte Stahlblechriemenscheibe mit gufseiserner Nabe *152.
Pielock, Dampfüberhitzer System — †41; *132.
Pilling Engine Works, Luftmotor und seine Verwendung für Hebezeuge *112.
Pitman, P., Peltonrad *191.
Plunger Elevator Company, Neuerungen für hydraulische Personenaufzüge *126.
Poldatz, Universalkupplung System — *128.
Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. **Ruston & Co.**, Ventil-Compound-Dampfmaschine †11; 35.
Präsil & Co., Gebr., Die Schleusenanlage an der Moldau bei Horin 110.
Pratt & Whitney Company, Leitspindeldrehbank †24; 76.
Proell, Liegende Compound-Dampfmaschine mit Ausklinksteuerung System — †19; 58.
— Regulator System — †17; 84.

R.

Ramsbottom, Zylinderkolben System — 5.
Rateau, A., Prof., Dampfturbinen System — für Torpedoboot †44; 138.
Reavell & Co. Ltd., Schnelllaufende] Dampfmaschine †59; 186.
— Dampf- und Petroleum-Luftkompressoren *153.
Reed, Druckschmierapparat System — *39.
Reichling & Co., R., Ölabscheider *160.
Renault Frères, Chassis †14; 43.
Reno, Rolltreppenanlage in Biarritz System — †12; 35.
Rexer-Selbstladegewehr *156.
Rheinische Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H., Großwasserraum-, Wasserrohrkessel- und Schnellumlauf-Dampfkessel †34; 106.
Richard, G., Karburator †14; 42.
Richardsons, Westgarth & Co. Ltd., Morisons Schlußring für Kolben *192.
Richter, F., Transportable Quersäge †21; 66.
Riedler, Expreßpumpe System — *174.
Rieger, Riemenaufleger System — *172.
Robb Engineering Company, Liegende Tandem-Dampfmaschine System Armstrong *113.
Robinson-Tilton Machinery Company, Winkelkupplung *39.
Rochester Die-Shaper Company, Fräs- und Bohrmaschine †23; 69.
Röhrenwerk Herrenhütte A. Hering, G. m. b. H., Hering-Überhitzer *140.
Rossel, Wasserreinigungsanlage System — 74.
Rost, Regulator System — †17; 84.
Roubaix und Tourcoing, Das Wasserwerk der Städte — †38 u. 40; 114, 122.
Ruelle, E., Zementbrennöfen System — †33; 99.
Ruston & Co. s. Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft.

S.

Sächsische Maschinenfabrik vorm. **Rich. Hartmann, A.-G.**, 500 PSe-Verticale Dreifach-Expansions-Dampfmaschine †16; *49.
Schellenbach, Hobelmaschinen-Vorgelege System — *8.
Scheufs, Obering., Einiges über Behälterkonstruktion 135.
Schladitz, W., Ing., Vereinfachte Übertragung der Kreisbewegung in eine mehrfach geradlinige *159.
Schmidt, W., Lokomotiv-Rauchrohrüberhitzer und Heißdampfmaschine †55; 169.
Schroeder, C., Schachtofen Patent — †33; 100.
Schubert, Mitnehmer System — *88.
Schulz, Wasserrohrkessel Patent — †61; 195.
Schwartz, Kupplung System — *119.
Schweizerische Automobilfabrik „Berna“, J. Wyss, 8 PS-Automobil „Berna“ *17.
Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenbauanstalt, Winterthur Sauggas-Generator †51; 163.
Scott, Schnellaufende Dampfmaschinen Patent — †59; 186.
Seck, Gebr. s. Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik.
Seller, O., Ing., Zwangläufiges Durchgangsventil für Druckwasserleitungen *208.
Siemens-Schuckert-Werke, Österreichische — Elektrisch betriebene Stoßbohrmaschine *199.
Skodawerke, A.-G., Kesselhaus für die Bürgerliche Brauerei in Komotau †53; 163.
Skodawerken A.-G., Maschinelle Einrichtung im Sudhause der Bürgerlichen Brauerei zu Komotau, ausgef. von den — †65; 203.
Smith, F. L., Kombinierte Mitnehmer- und Reibungskupplung *120.
Société Alsacienne de Constructions Mécaniques in Belfort, Velozipedkran †32; 99.
Société anonyme des moteurs à gaz, A. Bollinckx, Generator †50; 155.
— Viertakt-Gasmaschine *108.
Société Française des Camions Automobiles Hagen, Geschwindigkeitswechsel *120.
Société française de constructions mécaniques, Generator †50; 155.
— (Anciens Etablissements Cail), Rolltreppenanlage in Biarritz, System Reno †12; 35.
Sohm, M., Elektrische Sicherheitsvorrichtung für Förderanlagen *110.
Sorgo, Bergrat, Beschreibung einer Kurbelstoßbohrmaschine *199.
Springfield Machine Tool Company, Shapingmaschine *201.
Statton, J., Steuerventil für hydraulische Pressen *40.
Steinle, Regulator System — †20; 84.
Steinmüller, L. u. C., Normalflanschenverbindungen zu Rohrleitungen für hohen Druck *48.
Stephan, Ph., Bogenbinder *14.
Stier, Gg. Th., Ausrichtvorrichtung für Drehbänke *7.
Stockbridge Machine Company, Kupplung für Shapingmaschinen *136.
Stumpf, Regulator System — †20; 94.
Sutcliffe Speakman & Co., Ziegelpressen †27; 82.
Swiderski, Ph. s. Maschinenbau-Aktiengesellschaft.

T.

Tangyes Ltd. u. der **Tangye Tool & Electric Company, Ltd.** Schnellaufende 60 KW-Dampfdynamo *95.
Taupenot, Membranpumpe für Staubabsaugung System — *13.
Taylor und Roberts, Laufkran System — *29.
Thienemann, Friedr., Ing., Berechnung eines Gittermastes *207.
Thomson-Houtson s. Compagnie française —.
Thoren, J., Oberingenieur, Straßenbrücke †63; *196.
Thornleys Steuerung für Fördermaschinen *167.
Thornycroft, Vierzylindrige 100 PS-Petroleum-Schiffsmaschine System — *150.
Thornycroft Steam Wagon Company, Ltd., 20 PS-Petroleum-Automobil *5.
Thwaite, Generator System — †51; 163.
Thwaites Brothers, Ltd., Stehende Dampfpumpe *85.
Tolle, Regulatoren System — †17; 85, 94.
Trenck, Regulator System — †17; 85.

U.

Ulm s. Maschinen-Bureau Ulm.
Underwood & Co., H. B., Transportabler Kleinmotor für Montagezwecke *78.
Urquhart, Th., Zerstäuber †18; 52.

V.

Vagnfabrik Actiebolaget, Benzinmotor für Automobilwagen *44.
Varangerfille-Dombasie, Solefassungsanlage der Sodafabrik — †39; 122.
Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg u. Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Stehende Kolben- und Flachschieber-Dampfmaschine mit zweistufiger Expansion †1 u. 4; *1.
—, Walzenwehr im Hauptarm des Mains bei Schweinfurt *89.
Vétillard & Scherding, Zerstäuber †18; 52.
Vickers Sons & Maxim Ltd., 37 mm-Maschinengeschütz für das chilenische Schlachtschiff „Libertad“ *63.
— 7,5“ Schnelladekanone für das chilenische Linienschiff „Libertad“ *55.

W.

Walker Grinder Company, Vorgelege mit veränderlicher Geschwindigkeit *173.
Walschaert-Steuerung, verbesserte, System Michel *63.
Ward & Co., S. A., Dampfkolben *184.
— Dreiteilige Kolbenringe *32.
Weber, J., Zentrifugal-Dampfüberhitzer System Göhrig *123.
Webster & Bennett, Fräsmaschine †23; 68.
Weller, Ch., 20 PS-Vierzylinder-Automobil-Petroleummotor System — †8; 20.
Welmann Seaver Morgan, Generator System — †50 u. 51; 155.
Werkstätte für Maschinenbau vorm. Ducommun, Maschine zum Schneiden von Kegelrädern *143.
Westinghouse Machine Company, Stehende Gebläsemaschine mit einer Niederdruck- und zwei Hochdruckeinheiten †30; 92.
„Weston“-Kupplung *134.
Weyher & Richemond, Automobil-Dampfspritze †22; 67.
Willox, Gebr., Verdampfer *30.
Wilmarth & Morman Co., „Nelson“-Losscheibe *31.
Withfield, Generator System — †50; 155.
Wolf, R., Heißdampf-Tandem-Lokomobile mit doppelter Überhitzung *164, 173.
Wolff, G., Siederkessel mit Verbindungsstutzen zwischen Ober- und Unterkessel 128.
Wolseley Tool & Motor-Car Company, Ltd., Details vom 6 PS-Tourenautomobil der — †35; 108.
Wood, A., Wasserstandsanzeiger mit Selbstverschluß *88.
Wyss, J., Automobil-Steuerungseinrichtung *17.

Y.

Yarrow & Co., Ltd., Schnellaufende Schiffsmaschinen †56; 188.
— Turbinen-Torpedoboot †44; 138.

Z.

Zabel, Federregulator System — †20; 93.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 1. Herausgegeben von W. H. Uhland, Zivilingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 7. Januar 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. *Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland.*

Stehende Kolben- und Flachschieber-Dampfmaschine mit zweistufiger Expansion

ausgeführt von der Firma **Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Werk Nürnberg.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 1 u. 4, Fig. 1÷3 und Abbildung, Fig. 1.)

Nachdruck verboten.

Den vollendeten Typus einer modernen Zweifach-Expansions-Dampfmaschine stehender Bauart geben die Zeichnungen auf Tafel 1 und die Fig. 1÷3 auf Tafel 4 wieder. Die Maschine, ein Erzeugnis des Werkes Nürnberg der Vereinigten Maschinenfabriken Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., wurde für eine Leistung von 280 PSe normal und 360 PSe maximal bei 187 Touren pro Minute und einem Admissionsdruck von 9,5 kg/qcm konstruiert. Ihre Zylinder haben 450 und 740 mm Bohrung; der Kolbenhub stellt sich auf 450 mm.

Die ganze Maschine ist auf einer ungeteilten, mit dem Fundament durch Schrauben verbundenen Grundplatte aufgebaut, die durch entsprechende Formgebung gleichzeitig zur Lagerung der hohlen Kurbelwelle a sowie zum Auffangen des abtropfenden Öles und Wassers geeignet gemacht wurde. Die aufgefangenen Flüssigkeiten sammeln sich in einem tiefer stehenden Behälter an, so dafs Platte und Lager stets sauber erscheinen.

Die Zylinder c und d sind mit der Grundplatte durch zwei schmiedeeiserne Spannsäulen und je einen gufseisernen Ständer verschraubt. Letztere sind mit je einer den Zylinder zentrierenden Krone versehen und tragen die aus derselben Achse wie die Ständerkronen gebohrten Gleitbahnen für die Kreuzköpfe. Die Ständerkronen sind durch Paſsschrauben und Zwischenstücke starr miteinander, die Zylinder unter sich aber elastisch verbunden; letztere haben aus zähem und dichtem Material hergestellte und warm eingezogene Laufbüchsen, die eine dauernd tadellose Lauffläche sichern. Der Raum zwischen Laufbüchse und Zylinder kann als Heizmantel dienen, der beim Hochdruckzylinder mit Frischdampf, beim Niederdruckzylinder mit Arbeitsdampf geheizt wird. Die Isolation der Zylinder erfolgt durch Kieselguhr, die Verkleidung durch blaues Stahlglanzblech. Gufseiserne Deckel schliefsen die Stahlblechmäntel nach oben ab.

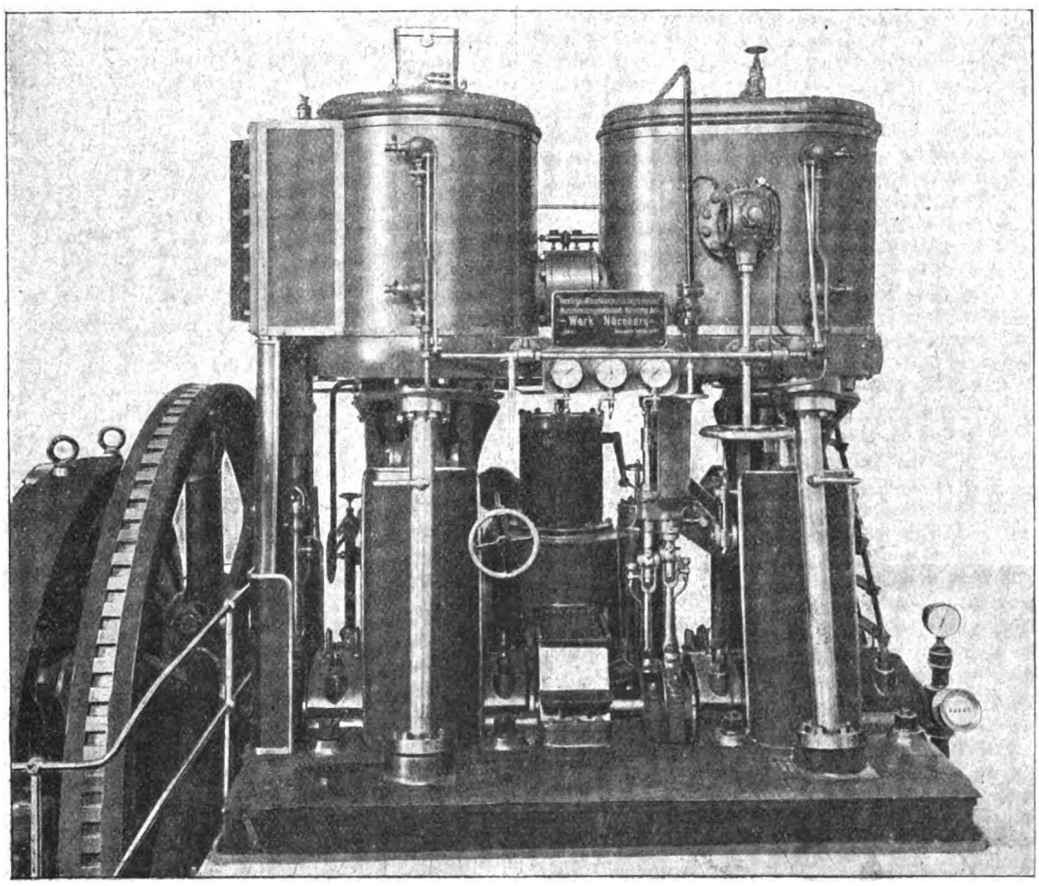


Fig. 1. Stehende Kolben- und Flachschieber-Dampfmaschine mit zweistufiger Expansion, ausgeführt von der Firma Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Werk Nürnberg.

Die Kurbelwelle ist aus Flufsstahl in einem Stück hergestellt und gestattet das Ankuppeln einer Dynamomaschine. Die gewählte Kurbelstellung von 125° ergibt bei gleichen Schwungmassen den günstigsten Gleichförmigkeitsgrad und bietet den Vorteil, dafs sich die Triebwerksgewichte in der Ruhelage bei jeder Kurbelstellung nahezu ausgleichen. Spritzbleche aus Stahlglanzblech verhindern das Herausschleudern des Öles durch die Kurbeln. Das Schwungrad ist am Kranze aufsen sowie seitlich abgedreht und mit Zähnen zum Schalten der Maschine versehen.

Die Hauptteile des Triebwerkes sind aus Siemens-Martin- bezw. aus Gufsstahl gefertigt. Die Zapfen wurden aus Feinkorneisen hergestellt und mit geschliffener, glashart gemachter Lauffläche versehen; sie laufen in gehärteten Stahlbüchsen oder nachstellbaren Lagerschalen. Die gröfseren Lager sind mit festgeschraubten Beilagen montiert, die bei eingetretener Abnutzung einzeln herausgenommen werden, um so die Lager zusammen zu ziehen. Die Kolben sind hohl und dichten durch selbstspannende Gufsringe in den Zylindern ab. Selbsttätig sich nachspannende Stopfbüchsenpackungen vereinfachen die Wartung der Maschine bedeutend, indem Federn, deren je eine in jeder Stopfbüchse vorgesehen ist, die Metallpackungen gegen die Stangen pressen, so dafs eine Nachstellung der Packungen in den Stopfbüchsen von Hand nicht erforderlich ist. Auch kann jede Packung den etwaigen seitlichen Bewegungen der betreffenden Stange ohne weiteres folgen. Das Dichtungsmaterial ist, wo angängig, nach aufsen gelegt, um es den bei Betrieb mit überhitztem Dampf auftretenden hohen Temperaturen zu entziehen.

Der Hochdruckzylinder ist mit einer völlig entlasteten Doppel-Kolbenschiebersteuerung versehen, deren Expansionsschieber b dem Einflusse des Regulators unterstellt ist. Die Bewegungsübertragung erfolgt hierbei durch das Gestänge f f_1 f_2 i i_1 i_2 k, Fig. 1 u. 2, Tafel 1. Mit Rücksicht auf die hohen Anforderungen, die der elektrische Betrieb an die Regulierbarkeit der Steuerung stellt, ist die letztere nach dem Zweikammertyp mit festen Schieberspiegeln b_1 e_1 gebaut worden. Die einfachen und symmetrischen Formen der Schieber (b e, Fig. 2) und Schieberspiegel (b_1 e_1, Fig. 2) ergeben eine gleichmäfsige Ausdehnung in der Wärme und sichern dadurch gegen Störungen und Undichtigkeiten, die unter der Einwirkung des Heifsdampfes sonst leicht auftreten würden.

Der Grundschieber e ist mit Dichtungsringen e_2 versehen, der Expansionsschieber b ist dagegen, um einen geringen Regulator-Widerstand zu erhalten, als einfacher Rohrschieber ohne Dichtungsringe ausgeführt. Der Dampf strömt von innen ein, wodurch eine besonders gleichmäfsige Erwärmung des Expansionsschiebers und seines Schieberspiegels erzielt wird. Aufserdem bietet diese Art der Einströmung den Vorteil, dafs die Räume g g_1 und damit auch die Schieberstangenstopfbüchse nicht unter Hochdruck stehen.

Die doppelten Steuerkanten und Dichtungsflächen des Expansionsschiebers schliefsen bei Nullfüllung den Dampf vom Innenraume des Schiebers und dem Grundschieber ab. Ebenso kann der Dampf, der etwa durch Undichtigkeiten nach den abgeschlossenen Räumen g g_1 an den Enden des Expansionsschiebers entweicht, nicht in den Receiver und somit auch nicht in den Niederdruckzylinder gelangen. Diese sorgfältige Dampfabsperrung ermöglicht auch bei völlig entlasteter Maschine und ganz geöffnetem Anlafsventil die sichere Einhaltung der Tourenzahl, was besonders für das Parallelschalten von Wechselstrommaschinen von Bedeutung ist.

Als Regulator ist ein solcher Hartungscher Bauart, aber nach Patent 114963 verbessert, zur Verwendung gekommen. Der Regulator h wird von der Kurbelwelle a aus durch gefräste und im Öl-

Digitized by Google

bade laufende Schraubenräder a_1 h_1 angetrieben. Die unter Nr. 114963 patentierte Federwage gestattet hierbei eine weitgehende Änderung der Tourenzahl während des Betriebes.

Der Niederdruckzylinder d der Maschine ist mit Trickscher Flachschiebersteuerung ausgerüstet. Die Stange des Flachschiebers ist gut geführt, dieser selbst aber, um einen ruhigen Gang zu erzielen und ein Abklappen zu verhindern, mit Federn belastet. Eine Schieberentlastung ist hier nicht vorgesehen, da diese leicht zu Undichtigkeiten Veranlassung gibt.

Besondere Aufmerksamkeit ist der Schmierung der Maschine gewidmet. Alle unter Dampfdruck stehenden, der Abnutzung unterworfenen Flächen werden durch besondere Ölpumpen geschmiert. Den anderen Schmierstellen wird das Öl von einem hochgelegenen gröfseren, mit Ölstandsanzeiger ausgerüstetem Ölbehälter durch Rohre zugeführt. In diese sind unmittelbar vor den Verwendungsstellen Tropföler mit Schaugläsern eingeschaltet. Die Schaugläser gestatten eine ebenso bequeme wie zuverlässige Kontrolle der Ölzufuhr. Das rasche und sichere An- und Abstellen der Schmierung beim Stillsetzen und Wiederanlassen der Maschine ist durch Hähne ermöglicht, die in die Hauptrohre eingebaut sind. Die hohe Lage des Ölbehälters über den Tropfstellen bringt auch bei sinkendem Ölstande keine Veränderung der Schmierung mit sich. Der Ölbehälter wird durch eine von der Maschine angetriebene, ständig arbeitende Ölpumpe immer wieder gefüllt, während sich das verbrauchte Öl in der hohlen Grundplatte sammelt. Von da wird es durch mehrere Filter geleitet und dann aufs neue der Ölpumpe zugeführt; so ist bei vollkommener Schmierung der geringstmögliche Verbrauch an Öl erreicht.

Die Betriebssicherheit der Maschine ist durch passend angebrachte Sicherheitsventile und Entwässerungsvorrichtungen gewährleistet. Letztere bestehen aus automatisch wirkenden Kondenswasserableitern, die so angeordnet sind, dafs der Maschinist ihr Arbeiten bequem übersehen und sie, wenn erforderlich, einstellen kann. Das Kondenswasser aus dem Hochdruckzylinder wird einer besonderen Abwasserleitung, dasjenige vom Receiver und Niederdruckzylinder dem Kondensator zugeleitet. Vorwärmventile ermöglichen das Anwärmen oder wenn nötig das Anlassen der Maschine vom Niederdruckzylinder aus.

Die hinter der Maschine aufgestellte Luftpumpe, an deren Stelle bei den gröfseren Maschinentypen übrigens zwei Luftpumpen treten, wird vom Kreuzkopf der Hochdruckseile aus durch Balancier und Lenker angetrieben. Die Pumpe ist einfach drückend und doppelt saugend und besitzt Ventilklappen aus Gummi, dessen geringes spezifisches Gewicht ein dauerndes Elastischbleiben der Klappen gewährleistet. Die Mischung des Einspritzwassers mit dem Abdampfe wird in einem besonderen Kondensator vorgenommen, in dem sich das durch ein kegelförmiges einstellbares Ventil fein verteilte Einspritzwasser mit dem entgegenströmenden Dampfe mischt. Ein mit einem höher gelegenen Wasserbehälter oder unmittelbar mit der Wasserleitung verbundenes Hilfseinspritzventil, welches sich bei n, Fig. 2, Tafel 4 befindet, dient zum Ansaugen des Wassers zur Wiederherstellung des Vakuums, falls dasselbe gesunken ist, und zum Schutz der Luftpumpenklappen beim Anwärmen der Maschine.

Eine Gallerie erleichtert den Zugang zu den oberen Teilen der Maschine, deren Bedienung bei solch' kleineren Maschinen im übrigen während des Betriebes nur vom Flur des Maschinenhauses aus erfolgt. Von diesem kann der Maschinist die ganze Maschine, namentlich aber die Steuerungs- und Triebwerksteile, sowie die Mefs- und Kontrollapparate u. s. w. übersehen, ebenso auch alle für die Bedienung erforderlichen Handgriffe ohne Platzwechsel vornehmen.

Zum Schlufs sei darauf hingewiesen, dafs derartige Maschinen auch mit dreifacher Expansion gebaut werden; in diesem Falle erhält der Mitteldruckzylinder ebenfalls Flachschiebersteuerung. Von den Rohrsträngen der Dispositionsskizzen Fig. 1÷3, Tafel 4, welche im vorstehenden nicht erwähnt wurden, bezeichnet derjenige o das $^3/_4$"e weite Heizdampfrohr für den Mantel des Hochdruckzylinders, der p den $^3/_4$"-Entwässerungsrohrstrang, der an den Mantel des Hochdruckzylinders angeschlossen ist und der q die Vorwärm- bzl. Hilfs-Einströmleitung. Der Strang r dient der Niederdruckschieberkasten- und Receiverentwässerung und der s, von ebenfalls $^3/_4$" lichter Weite wird als Hochdruck-Ablafsleitung verwandt. Die 8 mm weiten Kupferrohre der Zentralschmierung sind durch —·—·— Linien gekennzeichnet, während die Tropföler die Signatur: ♁ tragen.

Fall- und Federhämmer für Gesenkschmiederei.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 2.)

Nachdruck verboten.

Das Schmieden im Gesenke geschieht bekanntlich vielfach derart, dafs man das Untergesenk auf die Ambofsbahn legt, alsdann das Werkstück und das Obergesenk darauf setzt und den Hammer auf letzteres schlagen läfst. Dieses Verfahren ermöglicht es, einen Hammer rasch nacheinander für verschiedene Gesenke verwenden zu können, hat aber den Nachteil, dafs die Schlagwirkung durch den Stofs auf das Obergesenk für den eigentlichen Zweck abgeschwächt wird. Auf Tafel 2 sind verschiedene Fall- und Federhämmer, die sich speziell für Gesenkschmiederei eignen, dargestellt; dieselben sind so konstruiert, dafs das Obergesenk direkt im Hammerbär befestigt und das Auswechseln des ersteren dadurch leicht bewerkstelligt werden kann, dafs es möglich ist, den Bär in verschiedener Höhe zu halten. Des weiteren ist bei diesen Konstruktionen ein Hauptaugenmerk auf die Regulierung der Schlagstärke und bequeme Handhabung der Werkstücke gelegt, wie auch die bei den Schlägen entstehenden Erschütterungen möglichst aufgehoben sind.

In Fig. 1÷5 der Tafel 2 ist nach „Engineering" zunächst ein von B. & S. Massey in Openshaw gebauter Patent-Federhammer dargestellt, dessen Gestell so konstruiert ist, dafs auch lange Stangen bearbeitet werden können. Der aus Stahl gefertigte Bär a ist hohl und mit breiten seitlichen Führungen versehen, die Wangen b sind verstellbar.

Die Federn c_1, an denen der Bär hängt, sind vertikal angeordnet, was mit Rücksicht auf die beim Arbeiten des Hammers entstehenden Erschütterungen gegenüber der horizontalen Federanordnung von Vorteil sein dürfte. Das obere Ende dieser Federn c_1 ist in einem Gehäuse d gehalten, die Spannung derselben geschieht mit Hilfe der Schrauben e. Die unteren Enden dieser Federn sind durch sich kreuzende Gelenke f mit dem Bär vereinigt, so dafs also die Feder rechts mit der linken Hammerseite verbunden ist und umgekehrt. Dies ermöglicht die Anwendung langer Gelenke und gibt dem Bär eine freie Bewegung. Das Federgehäuse kann mittels Zahnstange g (Fig. 1) und Trieb in seiner Höhenlage verschoben und so der Bär rasch für dicke und dünnere Werkstücke oder gröfsere und kleinere Werkzeuge eingestellt werden. Die Bewegungen des Hammers werden durch eine einfache, kräftige Friktionskupplung vermittelt, die aus Fig. 2 u. 5 zu ersehen ist. Das vordere Wellenlager, welches den gröfsten Druck aufzunehmen hat, ist besonders lang gehalten, und die Riemenscheibe h läuft auf diesem Lager, also nicht direkt auf der Achse.

Durch den Fufstritt i wird die Zugstange k betätigt, die mit einem die Nabe der Antriebsscheibe umgebenden Ring l verbunden ist. Wenn der Fufstritt niederbewegt wird, so wird die Nabe gedreht und die beiden oben kugelförmig gestalteten Arme b_1 (Fig. 3), deren eines Ende an den Ring l, das andere am Maschinengestell befestigt ist, werden gerade gestreckt. Die Scheibe h wird dadurch auf die Kupplungsscheibe i_1 aufgeschoben (Fig. 5), d. h. die durch eine Kurbel die Federn und den Bär bewegende Welle mit dem Antrieb gekuppelt. Die Länge des Hubes wird mit Hilfe des Kurbelzapfens n geregelt, der auf der Scheibe l verstellbar, durch den Bolzen c in seiner Lage geändert wird.

In Fig. 6÷9 ist ein von der Brett's Patent Lifter Company, Ltd. in Coventry gebauter Hammer dargestellt; wie Fig. 8 erkennen läfst, ist der Bär hierbei an einem über die Scheibe d gleitenden Riemen aufgehängt. Diese Scheibe läuft lose auf der Achse des Hubzylinders e, in dem sich ein durch Dampf oder komprimierte Luft bewegter Flügel dreht. Das Einlafsventil ist auf dem Zylinder angeordnet und wird von dem Hebel a aus durch Ziehen der in Fig. 6 sichtbaren Kette b betätigt. Mit den Drehungen des in dem Zylinder e geführten Flügels bewegt sich auch der den Hammerbär hebende Riemen, indem derselbe durch eine besonders gestaltete Gabel mit der Achse des Hubzylinders gekuppelt ist. An dem Gestell der Maschine sind seitlich eine Anzahl Anschläge c angebracht, die mit Hilfe einer an dem Hammerbär befindlichen seitlichen Nase die Möglichkeit bieten, den Bär in verschiedener Höhe festzuhalten und seine Fallhöhe beliebig zu regulieren.

Der in Fig. 10÷15 dargestellte Fallhammer von B. & S. Massey in Openshaw ist so konstruiert, dafs er sowohl von Hand bezw. mittels eines Fufstritts nach Belieben in Bewegung gesetzt werden oder selbsttätig arbeiten kann.

Zwischen den durch ihre Riemenscheiben in entgegengesetzter Richtung gedrehten Rollen c d ist die mit dem Hammerbär a_1 (Fig. 12 u. 13) verbundene, aus Holz gefertigte Hubstange b_1 geführt. Diese Rollen laufen in exzentrischen Lagern, und es kann durch Drehung an dem Arm h die Walze c derjenigen d genähert und letztere zugleich mit Hilfe der auf der Zugstange y sitzenden Mutter a entsprechend der Dicke der Hubstange b_1 justiert werden. Wird nun die eine Rolle gegen die andere gepreíst, so wird die Hubstange mit dem Bär gehoben, während beim Loslassen der Walze c die Stange b_1 frei wird und der Hammerbär nach unten fällt.

Der Arm h wird durch die Stange i_1 bewegt, die unten einen Handgriff hat und auf der die einen Stellhebel tragende Hülse b verschiebbar ist. Der steigende Bär stöfst mit dem Anschlag w gegen diesen Hebel (Fig. 12) und bewirkt so das Senken der Stange i_1, d. h. es ist auf diese Weise die Möglichkeit gegeben, die Hubhöhe des Hammers zu verändern und nach Belieben einzustellen.

Unten trägt die Stange i_1 einen verstellbaren Stift t, der gegen den Anschlag i (Fig. 11) stöfst und so die Stange i_1 hält, bis durch eine an dem Hammerbär angebrachte schiefe Fläche bei dessen tiefster Stellung der Anschlag i nach rückwärts bewegt und dadurch der Stift t vor die aus Fig. 11 ersichtliche Bohrung des Anschlags gebracht wird. Hierbei wird bewirkt, dafs die beiden Rollen c d die Hubstange b_1 wieder erfassen und der Bär sich nach oben bewegt.

Soll das Heben und Fallen des Hammers von Hand bewerkstelligt werden, so wird der Anschlag i durch einen an dem Hebel m angebrachten Keil l nach rückwärts befestigt, so dafs der durch die Bohrung des Anschlags i tretende Stift t von dem Hebel m erfafst, und die Stange i_1 nach Belieben betätigt werden kann.

In dem Anschlag i ist eine Feder k gelagert, die mit ihrem einen Ende gegen eine in dem Gestell der Maschine untergebrachte Platte stöfst und den Anschlag i nach vorn bewegt. Der kleine Hebel n (Fig. 12) ist dazu bestimmt, die Stange i_1 zu fixieren, wenn es sich darum handelt, die Gesenke zu befestigen.

Der an der verschiebbaren Hülse b befestigte Hebel, gegen den

Digitized by Google

der Bär mit seinem Anschlag w trifft, greift hinten in die Einschnitte d_1 des Gestelles. p ist ein Anschlag, mittels dessen der Bär a_1 oben in der Nut v gehalten werden kann, um irgend welche Arbeiten an dem Hammer vornehmen zu können. Die Feder q hebt die Stange r an und bringt dabei den Hebel p unter den hochgehobenen Bär, der dann erst mit Hilfe des an der Stange r befestigten Fufshebels s wieder nach unten bewegt werden kann. So lange der Fufshebel s niedergestellt und die Sperrung v am Bär gelöst ist, kann die selbsttätige Bewegung des Hammers vor sich gehen.

Mittels des Fufshebels kann durch die Kette e auch der Hebel m betätigt, also die die Bewegungen des Hammerbärs vermittelnde Stange i_1 bewegt werden; soll der Handhebel m allein in Anwendung kommen, so wird der Fufstritt s nach unten befestigt.

Wie aus Fig. 11 ersichtlich, ist die Stange i_1 mit Einschnitten versehen, in welchen die verschiebbare Hülse b gehalten wird; beim Einstellen des Hammers schiebt man dieselbe in die vierte Nut von oben und hebt den Bär alsdann mit Hilfe des Handhebels m an. Ist alles in Ordnung, so mufs der Anschlag p in die Nut v des hochgehobenen Bärs eingreifen, ist dies nicht der Fall, so wird, wie bereits oben erwähnt, die Stellung des Exzenters d mit Hilfe der auf der Stange g angebrachten Mutter a reguliert. Der Stift t (Fig. 11) wird für Selbstgang gestellt, d. h. mittels der Schraube u niedergedrückt, bis er auf dem Anschlag i aufsitzt, wobei der Hammer a_1 durch den Hebel p in seiner oberen Stellung gehalten wird. Ist der Hammer so für den gröfsten Hub angestellt, so werden kleinere Hube auf einfache Weise dadurch erzielt, dafs die Hülse b mit ihrem Hebel in gleichem Mafse nach unten verschoben wird, wie der Anschlag p auf der Stange r. Fig. 15 zeigt den Bär a und die für seine Führung getroffene Anordnung im Grundrifs, während Fig. 14 den Amboís dieses Hammers darstellt.

Gasbehälter-Konstruktionen.

Von **P. Grofsmann** in **Bremen.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 3 u. 5.)

Nachdruck verboten.

Die Gasbehälter, vielfach auch Gasometer genannt, bilden einen wichtigen Bestandteil der Gaswerke, da auf sie nicht nur ein grofser Teil der Anlagekosten des Werkes entfällt, sondern von ihnen auch in erster Linie die Betriebssicherheit abhängt. Der Zweck der Behälter besteht darin, die Schwankungen zwischen Gaserzeugung und Gasabgabe auszugleichen und dabei einen gewissen Vorrat an Gas aufzunehmen. Je gröfser der Behälter ist, um so gröfser ist die Betriebssicherheit. Im allgemeinen bewegt sich das Fassungsvermögen der Behälter zwischen 50 und 75 % der gröfsten Gasabgabe pro 24 Stunden. Bei einer grofsen Gasabgabe während des Tages, im Verhältnis zur Abendabgabe, kann der Behälter kleiner gewählt werden, als bei umgekehrtem Verhältnis.

Die Grundprinzipien, nach denen die Gasbehälter gebaut werden, sind jetzt noch dieselben wie im Anfang der Gasindustrie. Der Behälter, vgl. Fig. 7 u. 8 auf Tafel 3, besteht im wesentlichen aus einer nach unten zu offenen Glocke von Eisenblech, die in ein mit Wasser gefülltes Bassin eintaucht und unter welche Gas geleitet wird, wodurch sie gehoben wird, um bei Ableitung des Gases wieder zu sinken. Dadurch, dafs die Glocke immer in Wasser eintaucht, wird ein gasdichter Abschlufs erzielt. Die senkrechte Führung der Glocken erfolgt mittels Rollen an Ständern, vgl. Fig. 1, 4, 5, 9, 14 ÷ 16 u. 19, Tafel 3, die miteinander zu einem Fachwerk, dem Führungsgerüst, verbunden sind. Im Laufe der Zeit wuchs die Gasabgabe und damit die Ansprüche an die Gasbehälter immer mehr, so dafs einfache Glocken bald nicht mehr genügten und man Teleskopbehälter, d. s. Behälter mit mehreren fernrohrartig auseinander ziehbaren Glocken konstruierte. — Bezüglich der Gröfse entwickelten sich die Behälter dabei von einigen Hundert Kubikmetern Inhalt bis auf ca. 100 000 cbm Inhalt in Deutschland und in England sogar bis auf ca. 345 000 cbm (vgl. Fig. 14, Tafel 5).

Infolge dieser riesigen Dimensionen traten entsprechende Anforderungen an die Konstruktionen, die umso sorgfältiger durchgebildet werden mufsten, als über die Gröfse der Winddrücke und über die Kräftewirkung auf die Glocke und das Führungsgerüst noch manche Fragen zu lösen waren und noch zu lösen sind.

Um die Gröfsen, bis zu welchen Behälter gebaut werden, besser beurteilen zu können, ist in Fig. 14 eine Zusammenstellung von drei Bauwerken gegeben. Im Innern steht die Haupthalle der letzten Düsseldorfer Ausstellung, darüber ist der Umrifs (B) eines Behälters von 100 000 cbm Inhalt gezeichnet, welcher in Amsterdam gebaut worden ist, und über diesem befindet sich der Umrifs (A) des gröfsten englischen Behälters von East Greenweach, London mit 345 000 cbm Inhalt.

Bei jedem Behälter können drei Hauptteile unterschieden werden und zwar: Bassin, Glocke und Führungsgerüst. So einfach das Prinzip eines Gasbehälters an sich auch ist, so gibt es in der Ausführung der Behälter doch eine grofse Mannigfaltigkeit von Konstruktionen, wie im folgenden gezeigt werden soll.

Behälter-Bassin.

Die Gasbehälterbassins werden aus Mauerwerk, aus Stampfbeton oder aus Eisenblech hergestellt. Im Anfang der Gasindustrie wurde nur die Ausführung in Mauerwerk angewendet, was ja zum grofsen Teil auch jetzt noch geschieht. Stark gebrannte Ziegelsteine oder Klinker oder auch Sandsteine werden in Zementmörtel vermauert, und die innere Wandung des Bassins versieht man mit einem Zementputz. An den Stellen, wo ein Führungsständer zu stehen kommt, wird die Ringmauer durch einen Pfeiler verstärkt. Aufserhalb der Ringmauer wird mitunter noch eine Hinterfüllung mit Ton oder Lehm vorgenommen, namentlich wenn die Behälter, wie es meist geschieht, ganz oder zum Teil in den Boden eingelassen werden. In diesem Falle bildet auch das Erdreich ein gutes Widerlager, andererseits, wenn das Bassin über Terrain steht, wird eine Erdböschung angeworfen. Es geschieht dies dann auch, um Witterungseinflüsse vom Mauerwerk möglichst abzuhalten. Gemauerte Bassins sollten nur bei gutem, tragfähigem und gleichmäfsig gelagertem Boden angewendet werden, der nicht von Wasseradern durchzogen ist. Für die Stärke und Konstruktion der Mauern kommt überhaupt der Baugrund, ferner Grundwasser, die gröfsere oder kleinere Einbettung unter Terrain, die Beschaffenheit der Baumaterialien u. s. w. in Betracht, es weichen daher die Ringmauern grofser ausgeführter Behälter sehr voneinander ab. Die in Fig. 1 auf Tafel 5 im Profil dargestellte Ringmauer kann als normale Konstruktion für gute Bodenverhältnisse gelten.

Genaue Untersuchungen der Bodenverhältnisse, die man in der Weise anstellt, dafs Schächte ausgehoben und Bohrlöcher niedergebracht werden, sind vor der Projektierung unbedingt nötig. Gröfsere Behälter werden vielfach auch derart ausgeführt, dafs nicht die gesamte Erdmasse im Inneren entfernt wird, sondern dafs ein mehr oder weniger hoher Erdkegel stehen bleibt (s. Fig. 1, Tafel 5) und demnach zwei Ringmauern gebildet werden. Insbesondere wird dies angewendet, wenn Schwierigkeiten mit dem Grundwasser entstehen, wobei man aufserdem Erdbewegungskosten und teilweise auch die Beschaffung von Wasser spart. Als Nachteil ist hierbei das verschiedene Arbeiten der Wandungen und der Sohle gegenüber der Kegelabdeckung zu beachten. An Stelle von Mauerwerk wird seit einer Reihe von Jahren auch Beton (Fig. 12, Tafel 5) für die Behälter benutzt, der in bezug auf Festigkeit vorzüglich ist, so dafs die Wandstärken schwächer als bei gemauerten Behältern gewählt werden können. Dabei kann man die Festigkeit noch dadurch erhöhen, dafs Flacheisenringe eingelegt werden. Diese Eisenringe dürfen jedoch nicht zu sehr in Rechnung gezogen werden, da etwas Feuchtigkeit, besonders zuerst, auch durch starke Mauern dringen kann, so dafs ein Rosten der Eiseneinlagen nicht vollkommen ausgeschlossen ist. Betonbehälter sind speziell dort zu empfehlen, wo geeigneter Kies und Steinschlag in der Nähe ist. Die Ausführung dieser Behälter erfordert geübte Arbeiter und grofse Erfahrung und ist stets vorzuziehen, dieselben von Spezialfirmen ausführen zu lassen. Im übrigen gilt auch hier das bereits von gemauerten Behältern Gesagte.

Die Haltbarkeit gemauerter Gasbehälterbassins ist im allgemeinen jedenfalls eine längere als die eiserner, auch sind die gemauerten im Betriebe billiger als eiserne, da die Erneuerung des Anstriches wegfällt und die Heizung im Winter billiger ist. Dagegen haben sie den Nachteil, dafs sie leichter undicht werden können, was selbst noch nach Jahren eintreten kann; nimmt man doch an, dafs von den gemauerten Bassins in Deutschland weit über die Hälfte undicht sind. Ausbesserungen von undichten Bassins sind aber schwierige und unangenehme Arbeiten.

Eine besondere Behälterart stellen die unter Anwendung des Moniersystems, also Zement mit Eiseneinlage, hergestellten Bassins dar. Sie haben sehr schwache Wandungen, ergeben jedoch, abgesehen davon, dafs die Einlagen möglicherweise rosten können, Schwierigkeiten in bezug auf Befestigung der Führungssäulen. Der Bassinboden kann bei dieser Konstruktion als Kugelboden, also unten zugänglich, ausgeführt werden. Eine nennenswerte Ausbreitung haben diese Konstruktionen jedoch nicht gefunden.

Zu bemerken ist noch, dafs in England die gemauerten Bassins in den meisten Fällen viel schwächer konstruiert sind, als in Deutschland. Es liegt dies einmal darin, dafs man in England überhaupt schwächer konstruiert, dann zum Teil auch in der Einmauerung von Eisenringen und vor allem in der vollen Ausnutzung des passiven Erddruckes des gewachsenen Baugrundes. Im allgemeinen ist der Baugrund in England auch besser dazu geeignet, als in Deutschland.

In den letzten Jahren ist man nun immer mehr zu der Anwendung eiserner Bassins übergegangen. Dieselben kann man auf jeden Boden setzen, wobei in bezug auf Dichtigkeit eine weit gröfsere Sicherheit vorhanden ist, als bei gemauerten Bassins.

Bezüglich der Gröfse ist man bisher auf Behälter bis ca. 100 000 cbm gekommen, gröfsere Behälter mit eisernen Zysternen wurden bis jetzt noch nicht gebaut, doch liegt kein Grund vor, nicht über jenes Mafs hinauszugehen. Eiserne Bassins wird man zunächst überall dort benutzen, wo schlechter Baugrund vorhanden ist. Sind Bodensenkungen möglich, so wird am besten ein freitragender Boden zu wählen sein, wobei man den Raum unter dem Bassin als Lagerraum benutzen kann. Bei dieser Konstruktion wird das gesamte Behältergewicht auf eine Ringmauer verteilt, und diese wird so hoch aufgeführt, dafs Türen und Fenster darin angebracht werden können.

Der Boden kann entweder als einfacher Kugelboden (Fig. 3, Tafel 3) oder aus Kugel- und Kegelboden bestehend, nach dem System des Prof. Intze (Fig. 2, Tafel 3) ausgeführt werden. Bei der Konstruktion nach Prof. Intze sind Horizontalkräfte für den Unterstützungsring aufgehoben, und dabei kann die Ringmauer einen kleineren Durchmesser erhalten als das Bassin. Infolge dieser Eigenschaft eignet sich der Intzeboden namentlich für Vergröfserung des Behälterinhalts, wenn ein vorhandenes kleineres gemauertes Bassin als Ring-

Digitized by Google

mauer benutzt werden soll. Werden die Dimensionen für die Behälter sehr bedeutend, so treten so grofse Ringspannungen auf, dafs die Blechstärken zu grofs werden; man wendet deshalb keinen einfachen Blechmantel an, sondern es wird ein innerer Mantel mit senkrechten Trägern konstruiert, zwischen die mit kleinem Radius gewölbte Bleche genietet werden (Fig. 10 u. 11, Tafel 3). Der Wasserdruck wird von diesen Blechen auf die Träger übertragen, und diese werden oben und unten durch starke Ringe gehalten. Man kann derartige Mäntel als Aufsen- und Innenmäntel anwenden. Als Innenmantel wird der Raum im Innern flach oder leicht gewölbt abgedeckt und die Decke durch leichtes Eisengerüst getragen. Über dieser Decke mufs eine geringe Wassersäule stehen.

Der gröfste derartige Behälter ist in Amsterdam als ein Behälter von 100 000 cbm Inhalt mit schmiedeeisernem Bassin und freitragendem Boden gebaut. Das stählerne Ringbassin dieses Behälters hat 61,3 m Durchmesser und ruht auf einer Ringmauer, die Tore zum Einfahren von Eisenbahnwagen hat. Die Ringmauer steht auf einem Pfahlrost. Für den freitragenden Boden wurde die vorstehend beschriebene Konstruktion mit vertikalen Trägern angewendet. Da für die freitragenden Böden immer hohe Anlagekosten in Betracht kommen, so sieht man in den meisten Fällen, wo keine wichtigen Gründe dafür vorliegen, davon ab und wählt flache Böden. Für diese besteht das Fundament (Fig. 7 u. 8, Tafel 3) meist aus einer Ringmauer und einer Kiesbettung im Innern derselben. Oft wird auch unter den ganzen Behälter eine Betonsohle gelegt, deren Stärke sich nach den Bodenverhältnissen richtet. Bei moorigem Boden wird auch noch ein Pfahlrost nötig. Auf den Kies resp. die Betonschicht wird eine Asphaltschicht aufgetragen oder bei kleinen Behältern Dachpappe mit Teer aufgelegt, wodurch alle Feuchtigkeit von dem Bassinboden ferngehalten wird, so dafs derselbe nicht rosten kann.

Die Zu- und Abführung des Gases erfolgt durch Ein- (h) und Ausgangsrohre (h_1, Fig. 12 u. 13, Tafel 5), die durch den Boden des Bassins bis über die Sperrflüssigkeit gehen. Bei gemauerten Bassins werden die Rohre mit einem Mauerpfeiler als Stütze umgeben (Fig. 12, Tafel 5), bei eisernen Bassins stehen sie frei im Bassin und werden nur durch einen eisernen Anker (Fig. 7 u. 8, Tafel 3) gestützt. Unter dem Boden werden die Rohre bei kleinen Behältern direkt weitergeführt; und sie werden hierbei beim gemauerten Bassin unmittelbar in den nach unten zu entsprechend verstärkten Boden eingelegt. Gröfsere eiserne Behälter erhalten am Boden oft eiserne Kasten als Übergang der vertikalen Rohre in die horizontalen. Die Rohre selbst werden bei gröfseren Behältern aus Schmiedeeisen, bei kleineren aus Gufseisen hergestellt. Die Rohre werden bei kleinen Behältern nebeneinander, bei grofsen möglichst diametral gegenüber, jedenfalls aber nicht nebeneinander angeordnet. Die Anwendung von nur einem Rohre als gleichzeitiges Ein- und Ausgangsrohr ist nicht zu empfehlen, da das Gas im Behälter auch in gewissem Grade gemischt werden soll, was namentlich bei kleinen Gaswerken zu beachten ist.

Vor jedem Gasbehälter befinden sich in der Regel Wassertöpfe, und zwar meist in einem gemauerten Schachte. Ferner sind Ein- und Ausgangs-, sowie Umgangsventil nötig. Diese werden gewöhnlich im Uhren- und Reglerhause eingebaut, seltener finden sie sich direkt am Gasbehälter. Dabei wird für grofse Behälter die Anordnung wohl auch derart getroffen, dafs neben dem Ausgangsrohr auch das Eingangsrohr gleichzeitig als Ausgangsrohr benutzt werden kann.

Behälter-Glocke.

Den zweiten Hauptteil der Gasbehälter bilden die Glocken. Um dem Bedürfnisse nach immer gröfserem Gasbehälterraume zu genügen, gleichzeitig aber zu grofse Bassins wegen des gröfseren Platzbedarfs und der höheren Kosten zu vermeiden, wurden die Glocken „teleskopiert", d. h. ausziehbar gemacht, also gewissermafsen in die Höhe gebaut. Die Konstruktion ist derart, dafs die innere Glocke am unteren Rande nach aufsen umgebogen ist und so eine Schöpftasse trägt, in welche sich beim Emporsteigen eine entsprechende umgekehrte Tasse einhängt und mit hochgenommen wird. Die zweite Tasse trägt einen Mantel von etwa derselben Höhe wie die innere Glocke, so dafs der Gasraum verdoppelt wird. Der Teleskopring kann dann am unteren Rande ebenfalls eine Tasse nach aufsen erhalten, in die sich ein weiterer Teleskopring einhängt. Auf diese Weise erhält man Behälter mit zwei-, drei- und mehrteiligen Glocken, die sogenannten Einfach-, Zweifach- etc. Teleskopbehälter. Gröfsere Behälter werden jetzt nur noch als Teleskopbehälter gebaut, und zwar sind in Deutschland Behälter mit mehr als drei Glockenteilen bis jetzt noch wenig gebräuchlich, während man in England Behälter mit sechs Glockenteilen findet.

Der gasdichte Abschlufs zwischen den Glocken wird dadurch gebildet, dafs sich die Tasse beim Anheben mit Wasser füllt, und zwar wird die Tasse so hoch ausgeführt, dafs sie mit vollkommener Sicherheit dichthält. Im allgemeinen erhalten die Tassen eine Höhe von $300 \div 500$ mm und eine Weite von $180 \div 300$ mm. Die Tassenböden werden aus ⊏-Eisenringen oder Winkeleisenringen mit Blechboden gebildet. Mitunter wird die ganze Tasse auch aus gebogenen Blechplatten hergestellt. Das innere Mantelblech der einhakenden Tasse wird $80 \div 120$ mm über den Tassenboden geführt, weil zwischen diesem Blech und dem Mantel das Abschlufswasser infolge des Gasdruckes hochgedrückt wird.

Die Glockenmäntel werden aus Blechen von $15 \div 20$ kg pro qm, d. s. $2 \div 2\frac{1}{2}$ mm Stärke hergestellt, und nur die oberen und unteren Randbleche erhalten eine Stärke bis 6 mm. Die einzelnen Bleche werden miteinander vernietet, wobei als Dichtungsmaterial mit Mennige getränkte Leinwandstreifen zwischen die Überlappung gelegt werden, und gewöhnlich die Nietköpfe einen besonders grofsen Kopf erhalten. Zur Glockendecke, die flach mit einem Radius von etwa dem doppelten Glockendurchmesser gewölbt wird, werden Bleche von $2 \div 3$ mm Stärke mit unteren Randblechen bis 6 mm und mehr Stärke verwendet. Dabei kann die Glockendecke nicht nur mit Radialblechen, sondern auch mit rechteckigen Blechen eingedeckt werden. Die Decke wird von einem Gerüst, dem Glockengespärre, getragen, das entsprechend der Schwedlerschen Kuppel ausgebildet ist. Von einem mittleren Ringe aus gehen Sparren strahlenförmig nach dem Glockeneckringe. Die Sparren werden durch Horizontalringe und Diagonalen miteinander verbunden.

Eine ältere Konstruktion des Gespärres, die aber wenig mehr angewendet wird, besteht darin, dafs in der Mitte ein Rohr nach unten zu angebracht wird, von dessen oberem und unterem Rande aus Streben nach dem Glockeneckringe gehen. Die übereinander liegenden Streben werden vertikal und die oberen Streben durch Horizontalringe und Diagonalen miteinander verbunden. Auf dem Gespärre liegt die Decke nur lose auf, da bei gehobener Glocke infolge des Gasdruckes die Decke kein Auflager braucht, sondern nur bei gesunkener Glocke, wenn kein Gasdruck vorhanden ist.

Man hat auch Deckenkonstruktionen ohne Gespärre, wodurch das Gewicht der Glocke und damit der Gasdruck verringert wird. In diesem Falle wird das Gespärre, und zwar aus Eisen oder Holz hergestellt, in das Bassin so eingebaut, dafs sich die Decke bei vollständig gesunkener Glocke darauf auflegt. Diese Konstruktion wird im allgemeinen nur wenig und dann bei grossen oder umbauten Behältern angewendet.

Besonderer Wert ist auf die Ausbildung des Glockeneckringes zu legen, da derselbe einmal grofsen Zug aufzunehmen hat, gleichzeitig aber auch zur Aussteifung der Glocke dient. Eine weitere Aussteifung der Glocken erfolgt durch die Tassen und das Mantelgespärre. Letzteres besteht aus vertikalen Trägern (den Aufrichtern), Horizontalringen und im obersten Glockenteile auch aus Diagonalen. Das Mantelgespärre wird im Innern der Glocken angebracht und soll teilweise direkt den Winddruck und den Druck von den Rollen der Teleskopringe aufnehmen. Steht die Glocke auf dem Boden auf, so sollen die vertikalen Träger die Glockendecke tragen und den Mantel gerade halten.

Zur Führung der Glocke dienen Rollen, die verstellbar am oberen und unteren Rande der Glocke angebracht werden. Bei Teleskopringen werden aufserdem noch entweder oben auf der Tasse oder im Innern der Glocke laufende Rollen angeordnet. Im allgemeinen wird dabei jeder Glockenteil durch Rollenkränze oben und unten geführt. Die Anzahl der Rollen eines Rollenkranzes richtet sich nach der Gröfse resp. dem Umfange des Behälters. Die Rollen werden verstellbar angebracht, und bezeichnet man die Konstruktion für die Anbringung der Rollen als Rollbock. Die auf den Tassen angebrachten Rollböcke erhalten gewöhnlich zwei Rollen, von denen sich eine nach aufsen an die Führungssäule, die andere nach innen an eine auf der nächstinnern Glocke angebrachte Schiene anlegt. Letztere Rolle kann auch durch eine am unteren Rande der entsprechenden Glocke angebrachte, im Innern laufende Rolle ersetzt werden, doch ist diese Konstruktion in Deutschland weniger gebräuchlich, da derartig angebrachte Rollen nicht zugänglich sind. Die oberen Rollen sind sämtlich zugänglich.

In Fig. 7 u. 8, Tafel 3, ist ein Gasbehälter dargestellt, welcher die einzelnen Konstruktionsteile der Glocke genügend genau erkennen läfst, aus Fig. 12 u. 13, Tafel 5, ist speziell die Rollenführung zu ersehen.

Durch das Gewicht der Glocke wird auf das Gas ein Druck ausgeübt, der bei kleinen Behältern $50 \div 80$ mm Wassersäule, bei mittleren Behältern bis etwa 120 mm und bei grofsen Behältern bis etwa 250 mm beträgt.

Dadurch, dafs man die Glocke, wie erwähnt, ohne Deckengespärre ausführt, kann man die obere Druckgrenze hinausschieben. Bei ältern Konstruktionen wurden die Glocken vielfach auch entlastet. Am obern Ende der Führungssäulen wurden dabei Rollen angebracht, über welche Ketten laufen, die an dem einen Ende Gegengewichte tragen, mit dem andern Ende an der Glocke befestigt sind. Jetzt werden derartige Entlastungen nur noch ausnahmsweise oder für ganz kleine Behälter benutzt.

Im Jahre 1900 sind vom deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern und dem Verbande deutscher Gasbehälterfabrikanten Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenkonstruktionen von Gasbehältern aufgestellt, welche vor allem zahlenmäfsige Angaben über die Gröfsenverhältnisse von Gasbehälterglocken von $400 \div 50000$ cbm und mehr Inhalt angeben. Diese Angaben erstrecken sich auf normalen Inhalt, Durchmesser, Mantel und Deckenbleche, Deckenradius, Tassentiefe und Stärke der Tassenbleche, Glockeneckring und Anzahl der Führungssäulen resp. Rollen. Diese Normalbedingungen sind in der Hauptsache auf Grund praktischer Erfahrungen aufgestellt und sollen einmal dem Besteller von Gasbehältern einen Anhalt geben, zum andern eine Grundlage zur weiteren Ausbildung von Normalien bieten. Sie enthalten aufser den erwähnten Gröfsenangaben noch Angaben über die Berechnung des Inhalts, einiges über die statische Berechnung des Bassins und des Glockeneckringes, ferner Bestimmungen über das Material und die technische Ausführung, über Garantie, Abrechnung, Zahlungsbedingungen, Lieferzeit und verschiedenes andere. (Schlufs folgt.)

Digitized by Google

20 PS-Petroleum-Automobil

von der Thornycroft Steam Wagon Company, Ltd. in Basingstoke.

(Mit Abbildung, Fig. 2.) Nachdruck verboten.

Auf der im vorigen Jahre im Krystall-Palast zu London veranstalteten „Automobil-Ausstellung“ führte die Thornycroft Steam Wagon Company, Ltd. in Basingstoke aufser einem grofsen Dampfautomobil auch zwei Petroleumkraftwagen vor, von denen der eine mit einem zehnpferdigen, der andere mit einem 20 PS-Motor ausgerüstet war. Letzterer wird durch die dem „Engineering“ entnommenen Skizzen der Fig. 2 veranschaulicht und soll nachstehend beschrieben werden.

Die beiden Tourenwagen unterscheiden sich in der Hauptsache durch ihre Rahmendimensionen und den Motor, letzteres insofern, als das kleinere Automobil eine, das gröfsere zwei Zwillingsmaschinen (a a_1, Fig. 2) besitzt. In beiden Fällen aber sind Motor und Radiator im Vorderteil des Wagens untergebracht, und zwar sitzt ersterer in einem verdeckten Kasten, letzterer vorn an diesem.

Der Kasten wird von einem aus ⊏-Eisen gebogenen Rahmen getragen, dessen einzelne Teile aus $^1/_8$″ Stahlblech zugeschnitten und durch Biegen in die richtige Form gebracht werden. Die Stegform der Rahmenhauptteile ist eine derartige, dafs die Stege bei einer mittleren Breite von $2^1/_2$″ in der Mitte $3^1/_4$″ und an den Enden $2^1/_2$″ Höhe

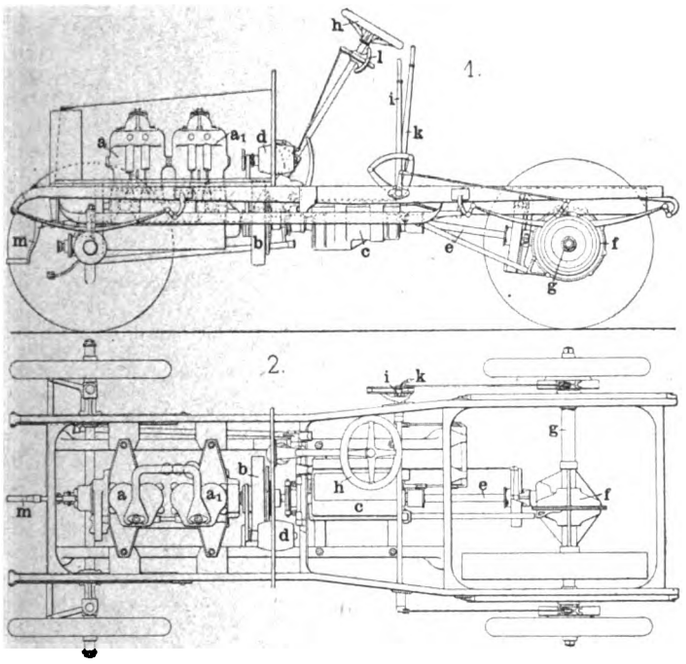


Fig. 2. 20 PS-Petroleum-Automobil von der Thornycroft Steam Wagon Company, Ltd. in Basingstoke.

haben, was ihnen eine grofse Festigkeit verleiht. An den so entstandenen starken Rahmen sind die beiden Achsen angefedert, während Motor (a a_1) und Geschwindigkeitswechsel (c) in einen rd. 5″ unterhalb des Hauptrahmens befindlichen Supplementrahmen eingebaut wurden.

Das Gewicht des Unterwagens mit allen seinen Nebenteilen beträgt 254 Pfd.e; die Länge stellt sich auf 9′ 1,5″ (2,783 m) und die Breite auf 3′ $^3/_8$″ = 0,924 m.

Die vier Rahmen-Tragfedern wurden den gewöhnlichen Wagenfedern nachgebildet und sind, soweit sie der Treibachse angehören, an beiden Enden gelenkig an den Rahmen angeschlossen, während die der Lenkachse nur an einem Ende gelenkig sind, mit dem anderen aber fest am Rahmen sitzen, weshalb sie auch nur mit dem hinteren Ende auffedern können. Die Drehbolzen der Federn und die Gelenkstücke bestehen aus Manganstahl, einem für derartige Zwecke sehr geeigneten Material.

Die Räder sind nach dem für die Geschützräder üblichen Prinzip ausgeführt und tragen sogenannte „Clipper-Michelin“-Reifen, die nach Aussage ihrer Konstrukteure eine Belastung von 600 Pfd. e auszuhalten vermögen und vor Betrieb auf 25 Pfd. Druck pro □″ e mit Luft aufzupumpen sind.

Die Laufachse g wird durch ein Stahlrohr von $1^3/_4$″ Durchmesser und $^3/_{16}$″ Wandstärke gebildet. Sie trägt an jedem Ende ein Stahlgehäuse für die gehärteten Drehstellen der beiden Laufräder, auf deren Naben wiederum je eine Bremsscheibe befestigt ist. Nahezu in der Mitte zwischen den beiden Rädern sitzt auf der Achse g ein konisches Rad, das durch ein zweites kleineres mit der Achse e in Verbindung gesetzt ist. Die beiden Räder sind in einem Aluminiumgehäuse staubdicht untergebracht und haben die Aufgabe, die Bewegung vom Motor auf die Achse g zu übertragen. Die Lenkachse unter dem vorderen Teil des Wagens ist in bekannter Weise dreiteilig ausgeführt; die beiden gelenkig mit dem festen Mittelstück verbundenen Endstücke können vom Sitz des Chauffeurs aus gesteuert werden. Die Gelenke selbst sind nach dem Kugeltyp ausgeführt, während Federglieder die während der Fahrt etwa auftretenden stärkeren Stöfse aufnehmen.

Der Motor sitzt, wie schon eingangs angedeutet, in einem besonderen an den Hauptrahmen angehängten Hilfsrahmen und ist vollständig eingekapselt. Die Umhüllung erfolgte in der Weise, dafs ihr unterer Teil, der speziell die Kurbel zu schützen hat, sich abheben läfst, während der Motor selbst davon völlig unberührt bleibt. Dieser untere Teil besteht aus Aluminium und besitzt trogartige Form, während des Betriebes enthält er flüssiges Schmiermaterial, in dem sich die vier Kurbeln bewegen. Letztere sind im Winkel von 180° zueinander versetzt, um auf diese Weise die bewegten Teile besser gegenseitig auszubalanzieren. Die Kurbelwelle ist in einem Stück geschmiedet und trägt an ihrem dem Hinterwagen zugekehrten Ende eine Friktionskupplung, deren eine Hälfte zu gleicher Zeit als Schwungrad b dient. Die andere Hälfte sitzt auf einer Zwischenwelle, welche die erhaltene Bewegung durch den sogen. Geschwindigkeitswechsel auf die Welle e übermittelt.

Berücksichtigt man nun, dafs die Achse e die empfangene Bewegung durch konische Räder unmittelbar an die Treibachse g weitergibt, so erkennt man ohne weiteres, dafs die hier angewendete Antriebsweise den seither gebräuchlichen Riemen-, Ketten- und Seiltrieben gegenüber sich wesentlich im Vorteil befindet, umsomehr als die Verbindung zwischen der Kuppelscheibe b und dem Geschwindigkeitswechsel in elastischer Weise unter Zuhilfenahme von Kugellagern und Universalgelenken durchgeführt ist.

Der Geschwindigkeitswechsel ist in der Weise ausgebildet, dafs sich drei verschiedene „Vorwärts“-Geschwindigkeiten und eine „Rückwärts“-Geschwindigkeit erreichen lassen. Die höchste Vorwärtsgeschwindigkeit wird dadurch erzielt, dafs man die Zwischenwelle und das für die Rückwärtsbewegung bestimmte Getriebe leerlaufen läfst. Zur Betätigung des Geschwindigkeitswechsels befindet sich rechts am Sitz des Chauffeurs ein Handhebel, der, nach rechts umgelegt, das sofortige Reversieren des Wagens hervorruft; in seinen übrigen Stellungen liefert er die höchste, Mittel- und kleinste Fahrgeschwindigkeit. Sämtliche Räder des Geschwindigkeitswechsels sind aus Stahl gefertigt und in Öl gehärtet; sie haben aufserdem maschinell hergestellte Zähne. Für den Fall der Gefahr steht dem Chauffeur aufser den beiden auf die Treibräder wirkenden Handbremsen noch eine unmittelbar auf die Achse e wirkende Fufstrittbremse zur Verfügung. Durch ein zweites Pedal erfolgt dann auch das Ein- und Ausrücken der Motorkupplung.

Die vier Zylinder des Motors haben je 4″ Bohrung, der Kolbenhub stellt sich auf $4^3/_8$″ und die normale Tourenzahl auf 900 in der Minute; sie kann jedoch im Notfalle bis zu 1400 gesteigert werden. Zylinder und Mantel sind paarweise in einem Stück gegossen; als Kolben wurden solche Ramsbottomscher Bauart benutzt, während die Pleuelstangen aus Gufsstahl mit I-förmigem Querschnitt gearbeitet wurden. Die Lager für die Kurbelwellen erhielten Büchsen aus Phosphorbronze und haben, soweit sie Endlager sind, eine Länge von $2^3/_4$″ und $1^3/_8$″ Bohrung. Die Kühlung der Zylinder erfolgt durch Wasser, das von einer Zirkulationspumpe in ständigem Umlauf gehalten wird. Die Pumpe entnimmt das gekühlte Wasser einem vorn im Motorwagen eingebauten Radiator, drückt dasselbe in die Kühlmäntel, aus denen es dann durch eine Rohrleitung in den Radiator zurückkehrt, um wieder gekühlt zu werden. Der Antrieb der Zirkulationspumpe erfolgt durch ein auf der Kurbelwelle befestigtes Stirnrad.

Die vier Admissionsventile arbeiten automatisch, während die Auspuffventile in bekannter Weise durch Daumenscheiben von einer Stirnwelle aus betätigt werden. Der Regulator gehört zur Gruppe der Achsenregler und wirkt drosselnd auf das explosible Gemenge ein. Neuerdings versieht die eingangs genannte Firma ihre Motoren auch mit gesteuerten Einlafsventilen, wie solche von anderer Seite schon seit Jahren für eben diese Zwecke angewendet werden. Vom rein praktischen Standpunkte jedoch wären allerdings auch heute noch die automatischen Ventile den gesteuerten für derartige Maschinen vorzuziehen, da bei ihnen lange nicht solche Komplikationen auftreten wie bei gesteuerten.

Die Zündung erfolgt elektrisch, der Strom wird entweder einer kleinen Dynamo d oder einer Spule resp. Akkumulatorenbatterie entnommen. Ist der Motorwagen mit einer Dynamo versehen, so wird zum Anfahren zunächst der Batteriestrom benutzt und, erst nachdem der Motor seine normale Geschwindigkeit erreicht hat, die Dynamo eingeschaltet.

Durch Abdampf beheizte Vorwärmer.

(Mit Abbildungen, Fig. 3 u. 4.)

Nachdruck verboten.

Die Ausnützung des Abdampfes von Dampfmaschinen oder Dampfpumpen geschieht am vorteilhaftesten, indem ein Vorwärmer in die Speisedruckleitung zwischen Pumpe und Dampfkessel eingeschaltet wird.

Die mit Abdampf beheizten Vorwärmer kommen in zwei Ausführungen vor, einmal so, dafs sich der Abdampf direkt mit dem Speisewasser im Vorwärmer mischen kann, während das andere Mal der Abdampf durch ein besonderes Rohrsystem geht und das in entgegengesetzter Richtung eintretende Speisewasser erwärmt, weshalb er auch Gegenstromvorwärmer genannt wird. Erstere Art Vorwärmer ist nicht zu empfehlen, da bekanntlich im Abdampf Öle enthalten sind, die bei direkter Mischung mit dem Speisewasser in den Dampfkessel gelangen und auf diesen schädlich einwirken. Des ferneren existieren bei getrennter Abdampf- und Speisewasserführung

Digitized by Google

auch zweierlei Konstruktionen; bei der einen wird der Abdampf durch kleinere Rohre geführt, die von dem Speisewasser umspült werden, wodurch eine innige Wärmeabgabe herbeigeführt wird. Bei der zweiten aber wird das Speisewasser durch kleinere Rohre gedrückt, die vom Abdampf umspült werden; auch hier wird ein schneller Wärmeaustausch erzielt, nur ist bei letzterer Anordnung ein Zusetzen der Rohre durch sich bildenden Kesselstein zu befürchten, während dann, wenn das Wasser die engen Rohre umspült, auf alle Fälle eine bessere Reinigung bei ausziehbarem System möglich ist. Als Rohre werden in der Regel Siederohre verwendet, die an ihren Enden eingewalzt werden, auch finden gezogene Messingrohre Anwendung, weil diese die Wärme besonders gut durchlassen. Auf die Ausdehnung des Rohrsystems im Vergleich mit der des Mantels ist bei der Konstruktion der Vorwärmer besondere Rücksicht zu nehmen, da bei starrer Verbindung ein Undichtwerden im Betriebe infolge der verschieden grofsen Ausdehnung unausbleiblich ist.

Die Skz. $1 \div 6$, Fig. 3 veranschaulichen verschiedene Typen von Vorwärmern. Beim Apparat, Skz. 5 u. 6 würde es sich mit Rücksicht auf die verschieden grofse Ausdehnung auf alle Fälle empfehlen, Wellen in den Mantel einzupressen, doch ist deren Herstellung bei kleinen Manteldurchmessern mit Schwierigkeiten verbunden.

51 mm äufseren und 46 mm inneren Durchmesser haben, ergeben $10 \cdot \frac{4{,}6^2\pi}{4} = 166$ qcm Querschnitt, das Auspuffrohr von 100 mm hat $\frac{10^2\pi}{4} = 78{,}53$ qcm Querschnitt, mithin ist der Röhrenquerschnitt reichlich doppelt so grofs.

Soll das Speisewasser von 10° C auf 80° C erwärmt werden, so sind bei einer Kesselleistung von 800 kg pro Stunde $= 800 \cdot (80 - 10) = 56\,000$ W. E. erforderlich, da jedoch 1 kg Steinkohle bei 7500 W. E. Heizwert bei 70 % Ausnützung 5250 W. E. nützbare Wärme erzeugt, so wären zu obiger Erwärmung resp. zu einer Erzeugung von 56000 W.E. $= \frac{56\,000}{5250} = 10{,}6$ kg Kohlen pro Stunde erforderlich, welches Kohlenquantum durch Anwendung eines mit Abdampf beheizten Vorwärmers jedoch erspart werden kann. Der Abdampf besitzt nämlich je nach Stand des Vorwärmers unter Berücksichtigung der Verluste pro Maschinenpferdekraft noch $6000 \div 6500$ W. E. Nun ist der oben erwähnte Dampfkessel für eine 70 PS-Dampfmaschine bestimmt, demgemäfs stehen zur Erwärmung des Speisewassers $70 \cdot 6000 = 420\,000$ W. E. zur Verfügung; es empfiehlt sich daher das Einbauen des Vorwärmers

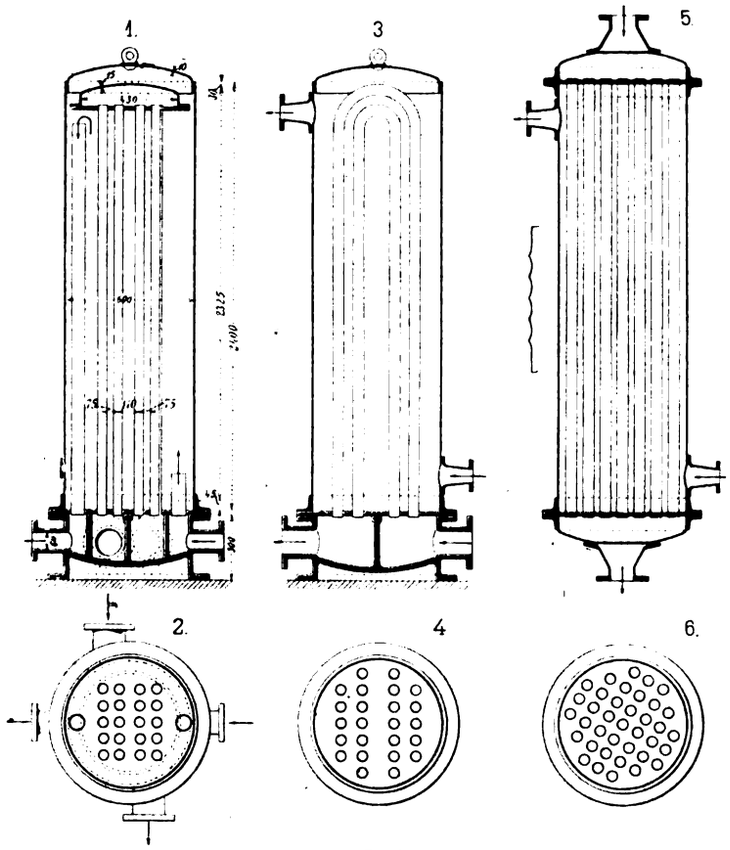


Fig. 3.

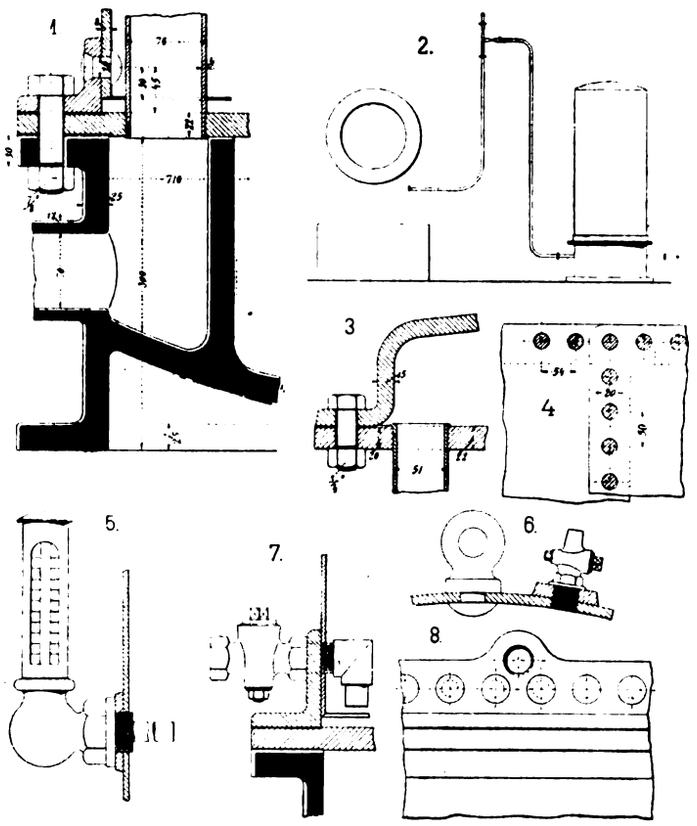


Fig. 4.

Fig. 3 u. 4. Z. A.: Durch Abdampf beheizte Vorwärmer.

Zur Berechnung der Vorwärmer sei erwähnt, dafs man ihnen gewöhnlich $^1/_5 \div {}^1/_{10}$ der Kesselheizfläche gibt und als Wasserfassungsraum etwa dreiviertel, ev. das ganze stündlich verbrauchte Speisewasser. Für die eingehende Berechnung soll der Vorwärmer, Skz. 1 u. 2, Fig. 3, mit den dazu gehörigen Details, Skz. 1 u. 3, Fig. 4 gewählt werden, die Skz. 4, Fig. 4 stellt die Vernietung des Mantels mit dem oberen gewölbten Boden dar, die Skz. 6, Fig. 4 die Aufhängeöse, welche zum Auseinanderziehen benutzt wird, ferner die Anbringung des Lufthahnes und Skz. 7 u. 8 den Ablafshahn, welcher möglichst tief unten anzubringen ist. Um die Vernietung nicht zu stören, ist auf den Schenkel des Winkeleisenringes ein Lappen zur Aufnahme des Ablafshahnes angeschweifst. Skz. 5, Fig. 4, zeigt die Anbringung des Thermometers.

Für einen Einflammrohrkessel von 50 qm wasserbenutzter Heizfläche und 10 At Überdruck, der pro qm Heizfläche und Stunde 16 kg Dampf liefert, beträgt die stündliche Dampferzeugung $50 \times 16 = 800$ kg, es ist also der Fassungsraum des Vorwärmers zu $^3/_4 \times 800 = 600$ l zu wählen. Der Durchmesser des Vorwärmers sei 600 mm, die zylindrische Höhe 2400 mm, was nach Abzug des Röhreninhalts ca. 600 l Inhalt ergibt. Die Röhrenheizfläche des Vorwärmers berechnet sich bei Annahme von 20 Stück Siederohren von 51 mm äufseren Durchmesser bei 2300 mm Länge zu $0{,}051\,\pi \cdot 20 \cdot 2{,}3 = 7{,}22$ qm oder gleich 1/6,9 der Kesselheizfläche.

Das Abdampfrohr der betreffenden Auspuffmaschine soll 100 mm Weite haben. Für die Bestimmung der Anzahl der Siederohre im Vorwärmer ist es von besonderem Vorteil, dafs der Querschnitt derselben das doppelte des Auspuffrohrquerschnittes beträgt (gewählt sind 20 Stück). Bei Skz. 1, Fig. 3, sind für die Dampfführung nur die Hälfte, also 10 Stück in Rechnung zu stellen. Die Siederohre, die nach Skz. 2, Fig. 4, vorzunehmen und den übrigen Dampf durch Einstellung der Drosselklappe durch den Auspuff austreten zu lassen.

Der Mantel des Vorwärmers wird am besten, da derselbe einen inneren Druck von 10 At auszuhalten hat, aus Siemens-Martin-Flufseisen ausgeführt und zwar kann für den Mantel Mantelblech I (F_{II}) verwendet werden, während der gewölbte Boden aus Feuerblech (F_I) hergestellt wird. Unter Zugrundelegung einer einreihigen Längsnaht mit einer Festigkeit von $z = 56$ % ergibt sich eine Wandstärke von $s = \frac{600 \cdot 10 \cdot 4{,}5}{200 \cdot 36 \cdot 0{,}56} = 6{,}6$, gewählt wird 8 mm. Der gewölbte Boden, welcher einen Wölbungsradius von 750 mm hat, erhält eine Blechstärke $s = \frac{10 \cdot 750}{200 \cdot 6{,}5} = 6$ mm (zur Ausführung kommen 10 mm). Die flache Scheibe, in welche die Siederohre eingewalzt werden, berechnet sich zu $s = 5 + \frac{d}{8} = 5 + \frac{51}{8} = 11{,}4$ mm, worin d den Röhrendurchmesser bedeutet (gewählt wird aus praktischen Gründen $s = 22$ mm). Für die Nieten vom Mantel, Boden und Winkeleisenring wird $d = 20$ mm gewählt. Der Boden erhält bei 600 mm Durchmesser und 1885 mm Umfang 36 Nieten, die Nietteilung $t = \frac{1885}{36} = 52{,}3$ mm, der untere Winkeleisenring bei 616 mm Durchmesser hat 1935 mm Umfang, die Nietteilung wird bei 36 Nieten $t = 53{,}7$ mm. Die Längsnaht erhält eine Nietteilung bei gesamter Stichlänge von $2400 - (30 + 45) = 2325$, $t = 50{,}5$ mm. Die Nahtfestigkeit z wird $= \frac{t - d}{t} = \frac{50{,}5 - 21}{50{,}5} = 0{,}63$ %. Es ist also die Längsnahtfestigkeit auch gröfser als angenommen. Der Lochkreisdurchmesser be-

Digitized by Google

trägt 710 mm; der auf die Schraube entfallende Druck resp. deren Beanspruchung berechnet sich, wenn der mittlere Durchmesser der Dichtung in Rechnung gestellt wird, zu $\frac{69^2\,\pi}{4} \cdot 10 = 37390$ kg. Der Umfang von 710 mm beträgt 2230 mm, bei Anwendung von 36 Stück Schrauben von $^7/_8$" Stärke wird die Teilung $\frac{2230}{36}$ = ca. 62 mm. Die auf die Schraube entfallende Beanspruchung $\frac{37390}{36} = 1038$ kg. Der Kerndurchmesser einer $^7/_8$" Schraube beträgt 18,62 mm = 2,71 qcm oder wenn man den qcm als mit 400 kg belastet annimmt, 2,71 · 400 = 1088 kg.

Die Speisedruckleitung wird für ein stündliches Dampfquantum von 800 kg mit 60 mm angenommen, demnach haben die Durchmesser der Ein- und Austrittsstutzen den gleichen Durchmesser.

Die Stärke der Haube in Skz. 3, Fig. 4, welche bei kurzer zylindrischer Höhe nur einen äufseren Druck auszuhalten hat, wird praktisch, um eine kräftige Flansche für die Schrauben zu erhalten, mit 15 mm gewählt. Die Muttern für die Schrauben der Haube sind am besten aus Rotgufs herzustellen, da sich solche selbst im angerosteten Zustande leichter vom Gewinde lösen lassen wie schmiedeeiserne. Das Gewinde der Schrauben mufs in der Mutter zurückstehen.

Es empfiehlt sich endlich den Mantel des Vorwärmers zu isolieren, um den Wärmeverlust auf ein Minimum herabzudrücken. Dasselbe gilt von der Speisedruckleitung vom Vorwärmer zum Dampfkessel.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Ausrichtvorrichtung für Drehbänke.

Von **Gg. Th. Stier** in **Barmen.**

(Mit Abbildung, Fig. 5.) Nachdruck verboten.

Räder mit ungleicher Massenverteilung am Kranze, besonders solche, die mit hoher Tourenzahl laufen sollen, als Schwungräder für Dampfmaschinen, Anker für Dynamos etc., verursachen viel Arbeit und Kosten; deshalb ist es von Wichtigkeit, dafs dieselben, bevor sie bearbeitet, gedreht und gebohrt werden, sorgfältig ausgerichtet werden. Je gröfser die Werkstücke nun sind, desto wichtiger ist dies, weil hier die Gewichtsdifferenzen oft ganz gewaltige sind und unberechenbaren Schaden verursachen können. Da nun solche Differenzen verursachende Ungleichheiten im Material zumeist so liegen, dafs sie nach Bearbeitung des Objektes innen im Kranze sich befinden, so ist es unbedingt nötig, dafs das Ausrichten nach innen vorgenommen wird, was aber vielfach unterbleibt, und zwar erstens, um scheinbar die Arbeit zu verbilligen, und zweitens, weil die Innenseite nicht leicht zu befahren ist.

Wenn die Massenverteilung nach Innen bewerkstelligt ist, werden sich nach Bearbeitung des Objektes nur geringe Differenzen ergeben. Um nun das Ausrichten zweckentsprechend ausführen zu können, verfährt man in der Weise, dafs man zuerst provisorisch nach aufsen richtet (die Wandungen sollen ja gleichstark sein), und dann innen sondiert, worauf es leicht ist, eine entsprechende Verschiebung in der Achsenlage vorzunehmen.

Zum Ausrichteh nach innen empfiehlt sich die Anwendung nachstehend beschriebener Ausrichtvorrichtung.

Es sei vorausgeschickt, dafs bei ganz schweren Objekten, welche nicht an der Planscheibe befestigt werden können, also in einer Grube etc. gelagert werden, die Vorrichtung an der Planscheibe angebracht wird, Skz. 3 u. 4; hängt hingegen das Objekt an der Planscheibe, so wird die Vorrichtung an einem Halter befestigt, welch letzterer in den Support eingespannt wird.

In einem Aufspannschlitz der Planscheibe a sitzt mit einem Vierkant der Hülsenbolzen b und wird mittels Scheibe c und Mutter d gehalten. Die Bohrung in der Hülse ist genau zylindrisch und hat vorn eine Ausdrehung. In der Bohrung sitzt die Stange e, welche einen Bund hat, der sich in die erwähnte Ausdrehung einfügt, wo er aber noch um ein geringes über den Hülsenrand übersteht. Die Ausführung dieser Paſsarbeit mufs eine sehr exakte sein, da sonst leicht Differenzen entstehen können. Über die Stange e ist das Schlufsstück f geschoben, das sich auf die Hülse schieben läfst und mittels Bajonettverschlufses hinter zwei Stiften g, die an der Hülse sitzen, gehalten wird, solcherweise also die Stange e in der Hülse solid festhält, aber ein rasches Öffnen und Schlitzen zuläfst.

Auf der Stange e sitzt verschiebbar die Büchse h, erstere ist bis zum oben erwähnten Bund mit einer Nute versehen, desgleichen die Büchse innen, in der ein Keil i sitzt, der gegen Längsverschiebung in der Büchse durch zwei Nasen, die stirnseits in die Wand der Büchse eingelassen sind, gesichert ist. Der Keil steht in der Bohrung der Büchse vor, so dafs er in der Nute der Stange sitzt bezw. darin gleitet, die Büchse also an einer Drehbewegung hindert. Auf der Büchse h sitzt das Gehäuse k und der Stellring l, so dafs das Gehäuse k sich um das Mittel der Büchse h sowohl als der Stange e beliebig drehen läfst, aber nur mit der Büchse in der Längsrichtung der Stange verschoben werden kann; diese Anordnung ist wegen der stets gleichbleibenden Lage in allen Stellungen erforderlich; der Stellring l ist durch die beiden Schräubchen m m_1 gehalten. Damit die Büchse h an einer beliebigen Stelle festgelegt werden kann, sind die Schrauben n n_1 angebracht, die auf den Keil i drückend diese Wirkung herbeiführen.

Das Gehäuse k hat senkrecht zur Bohrung, in der die Büchse sitzt, einen flachen Schlitz zur Aufnahme des Taststabes o und der Beilage p. Senkrecht in diesen Schlitz trifft eine Bohrung mit Gewinde, zur Aufnahme der Lappenschraube q, mit welch letzterer der Taststab o in jeder beliebigen Stellung gesichert werden kann. Gegenüber dieser Schraube sitzt eine gleiche q_1, welche in eine Eindrehung der Büchse greift, womit das Gehäuse k jederzeit festgelegt werden kann.

Um feststellen zu können, wie grofs die Differenzen sind, ist eine Mafseinteilung erforderlich, welche am Stab o angebracht sein könnte, jedoch wäre in diesem Falle, da die Mafseinteilung der ganzen Länge nach durchgehen müfste, stets rechnerisch festzustellen, wie grofs die Differenz ist; da dies aber zu umständlich ist, mufste eine andere Anordnung getroffen werden, welche sofort ein Ablesen nach links oder rechts gestattet.

In dem Schlitz zur Aufnahme des Taststabes befindet sich seitlich noch eine dreikantartige Ausarbeitung, die jedoch nicht die ganze

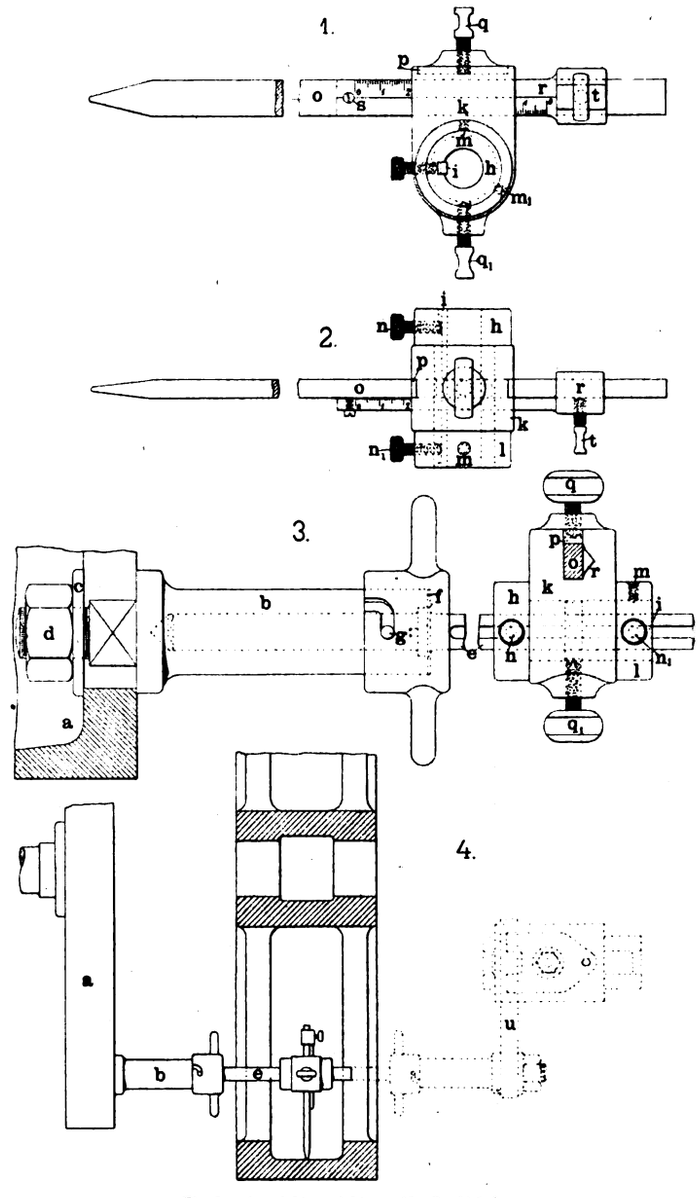


Fig. 5. Ausrichtvorrichtung für Drehbänke.

Höhe des Schlitzes erreicht, so dafs noch etwas zur Führung des Stabes verbleibt. In dieser Ausarbeitung lagert der Mafsschieber r, der hinten zu einem kleinen Gehäuse gestaltet ist, welches gut passend über den Taststab o geführt ist. Durch die Dreikantform des Mafsschiebers erhält dieser längs drei Flächen, von denen eine auf dem Taststab aufliegt; die beiden anderen tragen Millimeterteilung und zwar die obere Fläche von links nach rechts nummeriert 1, 2, 3 u. s. w., jedoch nur soweit gehend, dafs, wenn das Gehäuse des Mafsschiebers bei der Kante des Gehäuses k ansteht, die Einteilung beendet ist. Die untere Fläche hat die Nummerierung von rechts nach links, soweit gehend, dafs, wenn der Mafsschieber zurückgezogen ist, die Einteilung ebenfalls beendet ist. Ein kleines Schräubchen s hindert den Mafsschieber am Heraustreten aus dem Gehäuse. In letzterem befindet sich die Stellschraube t, mit welcher der Mafsschieber in jeder Stellung auf dem Taststabe o festgelegt werden kann.

Die Gebrauchsweise des Werkzeuges ist (Skz. 4) folgende:

Der Hülsenbolzen b wird an der Planscheibe befestigt und zwar möglichst nahe des zu kontrollierenden Umfangs. Wenn die Planscheibe das Rad selbst trägt erfolgt diese Befestigung in dem Halter u, welcher in den

Digitized by Google

Support eingespannt ist (vgl. punktierten Teil der Skizze). Man schiebt dann die Stange e ein, hat aber zu beachten, dafs die nahe dem Bunde befindliche Nase in die entsprechende Ausarbeitung im Hülsenbolzen zu sitzen kommt. Nach Einführen des Gehäuses nebst Zubehör stellt man den Taststab ein und untersucht durch Drehen der Planscheibe, bez. des Rades; man wird erst den höchsten Punkt ermitteln und das obere Mafs (links nach rechts), einstellen, alsdann sucht man die tieferen Stellen und kann sofort ablesen, wie weit die tiefste gegen die höchste Stelle zurück liegt. Ist das erreicht und will man Zwischenlagen ermitteln (da man doch nicht die am entferntesten liegende berücksichtigen wird), so befestigt man den Stab in der tiefsten Stelle und stellt das untere Mafs ein (von rechts nach links); auch hier kann man beim Zurückgehen genau die Differenz ablesen. Die hierbei gewonnenen Mafse schreibt man sich am Kranze an, mit je einem + oder — Zeichen, welches an der Stelle, wo man die höchste oder tiefste Stelle ermittelt hat, den Wert allein angibt, z. B. —, dann folgt — 1, — 7, — 4 u. s. w., ebenso bei +, dann folgt +3, +12, +5 u. s. w., nach diesem Resultat wird dann die äufsere Ausrichtung vorgenommen bez. die betreffenden Mafse berücksichtigt, indem man um so viel vor- oder zurückstehen läfst. Will man bei breiten Radkränzen ermitteln, ob das Innere nicht konisch ist, so fährt man, nach Anziehen der Schraube q_1 und Lösen der Schraube q, mit dem Gehäuse k auf der Stange e vor und zurück, wobei man auch stets an dem eingestellten Mafsschieber die Differenz ablesen kann. Unter Berücksichtigung, dafs das Innere konisch sein kann bez. ist, erweist es sich als notwendig, das Rundmessen an ein und derselben Stelle senkrecht zum Achsenmittel vorzunehmen, da andernfalls falsche Mafse auftreten. Zu diesem Zweck legt man die Hülse k auf dem Stab e fest, indem man die Schrauben n n_1 anzieht und den Stab e nebst dessen ganzer Armierung jeweils von Speiche zu Speiche wechselt.

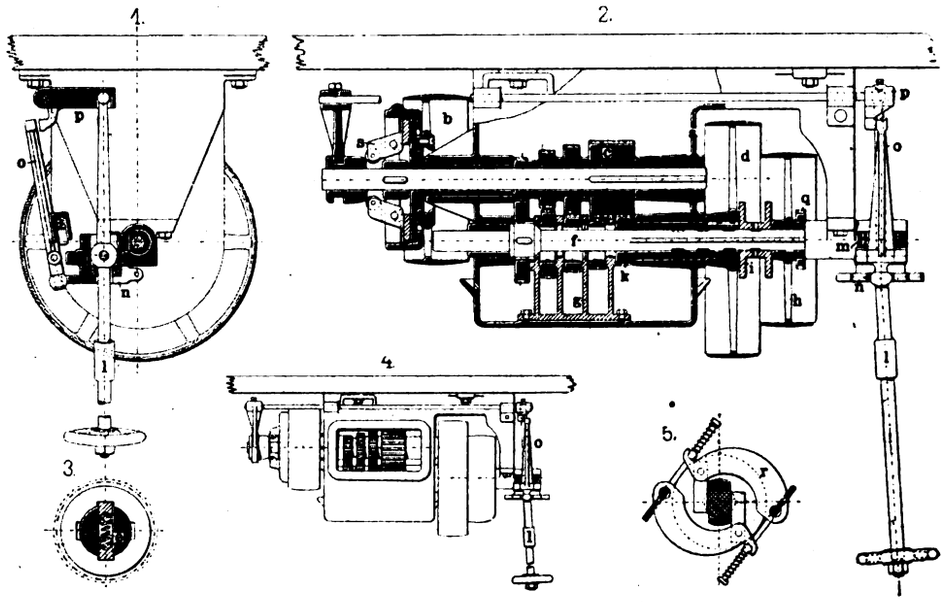


Fig. 6. Hobelmaschinen-Vorgelege von der National Machine Tool Co. in Cincinnati (Ohio).

Hobelmaschinen-Vorgelege

für konstante Rücklauf- u. veränderliche Arbeitsgeschwindigkeit von der National Machine Tool Co. in Cincinnati, Ohio.

(Mit Abbildung, Fig. 6.) Nachdruck verboten.

Bei vielen Hobelmaschinen ist das Verhältnis von Arbeits- und Rücklaufgeschwindigkeit des Tisches konstant, so dafs mit einer Erniedrigung der ersteren z. B. auch die Rücklaufgeschwindigkeit kleiner wird. Im Gegensatz zu dieser sonst üblichen Anordnung ist es bei dem in Fig. 6 nach „Machinery" dargestellten Vorgelege von Schellenbach, wie es von der National Machine Tool Co. in Cincinnati (Ohio) für ihre Hobelmaschinen angewendet wird, möglich, die Arbeitsgeschwindigkeit in vier Abstufungen von 20÷50′ pro Minute zu regulieren, während für den Rückgang eine konstante Geschwindigkeit von 70′ vorgesehen ist.

Die in der Fig. 6 ersichtliche Riemenscheibe b erhält ihren Antrieb in der üblichen Weise von dem Hauptvorgelege, und ihre Kupplung s wird von dem auf dem Hebel 1 sitzenden Handrad aus unter Vermittlung der in dem Arm p gelagerten Zugstange durch eine verschiebbare Muffe betätigt.

In dem vor der Riemenscheibe b angeordneten Gehäuse a befindet sich ein vierfaches Wechselgetriebe, dessen obere Räder auf ihrer Achse fest aufgekeilt sind, während die unteren lose auf ihrer Welle hängen und in der nachher zu beschreibenden Weise einzeln mit derselben bezw. dem dazu gehörigen oberen Rade gekuppelt werden.

Das grofse Rad c kämmt mit einer vorn als Zahnrad ausgebildeten Muffe k, die, gleichfalls in dem Gehäuse a gelagert, auf ihrem hinteren Ende eine die Rückwärtsbewegungen des Hobeltisches bewirkende Scheibe d trägt; der Rückgang des Tisches erfolgt demnach stets mit derselben Geschwindigkeit, unbeeinflufst von dem Zahnräder-Wechselgetriebe.

Die Ausführung der unteren Wechselräder geht aus der Skz. 3 der Fig. 6 hervor, die demnach eine grofse, mit Nuten versehene Bohrung haben, in welche entsprechende Keile, die auf dem vorderen Kopf der unteren Achse angebracht sind, eingreifen und so, je nach der Stellung der Welle f, unterstützt durch die Feder e die Kupplung eines unteren mit dem entsprechenden oberen Wechselrad vermitteln. Wie aus der Skz. 2 der Fig. 6 zu ersehen ist, befinden sich vor den einzelnen Rädern Scheidewände g, deren Bohrungen derart von schiefen Flächen begrenzt sind, dafs sie die erwähnten Federkeile für die Kupplung der Räder vor ihrem Eintritt in diese niederdrücken und so überhaupt die Verschiebung der Welle f ermöglichen. Letztere trägt aufsen die die Arbeitsbewegungen des Hobeltisches bewirkende Scheibe h; um diese Achse in den den verschiedenen Geschwindigkeiten entsprechenden Stellungen mit der Scheibe zu kuppeln, ist sie mit Einschnitten (Skz. 2) versehen, die im Abstand der einzelnen Wechselräder angeordnet, jeweils die in der Riemenscheibenkupplung i befindlichen Sperrklinken in sich aufnehmen, wodurch die Verbindung zwischen Achse f und Scheibe h hergestellt ist.

Das die Scheiben d und h trennende Gehäuse ist in der Skz. 5 im Schnitt dargestellt und so konstruiert, dafs die Flügel r durch die Zentrifugalkraft nach aufsen sich bewegen und so eine Einschaltung der erwähnten Wechselgetriebe, d. h. eine Änderung in der Arbeitsgeschwindigkeit bei hoher Tourenzahl der Achse f unmöglich machen.

Amerikanische Tabelle für Scheibenkupplungen.

(Mit Abbildung, Fig. 7.)

Im „American Machinist" berichtet S. H. Bunnell über ein von ihm eingeschlagenes Verfahren zur Berechnung von Scheibenkupplungen. Leider ist das Verfahren selbst zu unklar beschrieben, als dafs es hier wiedergegeben werden könnte. Es basiert allem Anschein nach auf der Ermittlung einer Basis $x = 0{,}529 \cdot d^{2{,}7}$, worin x die Belastungsfähigkeit der sämtlichen Schraubenbolzen einer Kupplungsgröfse darstellt.

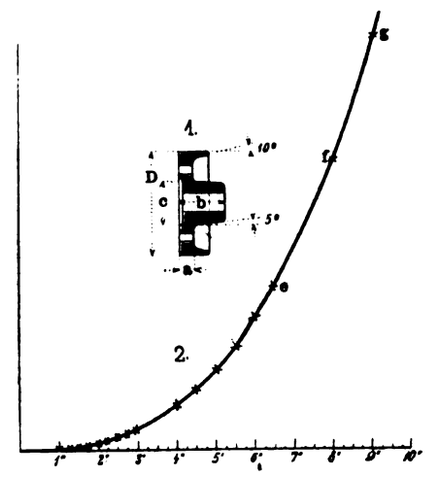


Fig. 7. Z. A.: Amerikanische Tabelle für Scheibenkupplungen.

Wie bekannt, hängt die Übertragungskraft einer Scheibenkupplung lediglich von der Belastungsfähigkeit der verwandten Verbindungsschrauben ab, weshalb deren Kalkulation mit grofser Sorgfalt zu erfolgen hat. Im vorliegenden Falle konstruierte man sich an Hand bekannter (e f g) und errechneter Werte die Kurve des Diagramms, Fig. 7, 2, wobei die Wellenstärken als Abszissen aufgetragen wurden.

Mit genügender Genauigkeit fand man daraus x zu $0{,}529 \cdot d^{2{,}7}$, worin d den Wellendurchmesser in Zoll e bedeutet.

Die Nabendurchmesser c erscheinen an Hand der Formel

$$c = 1^3/_5\, d + 1''$$ ausgerechnet.

Wellen-Durchm. d	Wert von x	Bolzen-anzahl auf x	Bolzen-dicke ber.	Bolzen-Durchm.	Naben-Durchm. c	Scheiben-Durchm. D	Naben-länge b	Steg-dicke a
$1^1/_2$	1,58	3	$^1/_2$	$5^1/_4$	3	$7^1/_4$	3	$^3/_4$
$1^3/_4$	2,4	4	$^1/_2$	$5^3/_4$	$3^1/_2$	$7^3/_4$	$3^1/_2$	$^3/_4$
2	3,44	4	$^5/_8$	6	4	$8^1/_2$	4	$^7/_8$
$2^1/_4$	4,73	4	$^3/_4$	$6^1/_4$	$4^1/_2$	$9^1/_4$	$4^1/_4$	1
$2^1/_2$	6,28	4	$^3/_4$	7	5	10	$4^1/_2$	1
$2^3/_4$	8,12	6	$^3/_4$	$7^1/_2$	$5^1/_2$	$10^1/_2$	$4^3/_4$	1
3	10,3	6	$^3/_4$	8	6	11	5	1
$3^1/_2$	15,6	6	$^7/_8$	9	7	$12^1/_2$	$5^1/_2$	$1^1/_4$
4	22,3	6	1	$10^1/_2$	$7^1/_2$	$14^1/_2$	6	$1^1/_2$
$4^1/_2$	30,7	6	$1^1/_8$	$11^1/_4$	$8^1/_2$	$15^3/_4$	$6^1/_2$	$1^1/_2$
5	40,8	6	$1^1/_8$	12	$9^1/_4$	$16^1/_2$	7	$1^1/_2$
$5^1/_2$	52,8	6	$1^1/_4$	13	10	18	$7^1/_2$	$1^3/_4$
6	66,8	8	$1^1/_4$	14	11	19	8	$1^3/_4$
$6^1/_2$	82,9	8	$1^1/_4$	15	12	20	$8^1/_2$	$1^3/_4$
7	101	8	$1^1/_2$	$15^3/_4$	$12^1/_4$	$21^3/_4$	9	$2^1/_4$
$7^1/_2$	122	8	$1^1/_2$	$16^3/_4$	$13^1/_4$	$22^3/_4$	$9^1/_2$	$2^1/_4$
8	145	10	$1^1/_2$	18	$14^1/_4$	24	10	$2^1/_2$
9	210	10	$1^1/_2$	$22^1/_4$	16	29	11	$2^1/_2$

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 2. Herausgegeben von W. H. Uhland, Zivilingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 21. Januar 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland.

Maschine zum Pressen hohler Achsen

von der **Carnegie Steel Company** in **Pittsburgh**, Pa.

(Mit Abbildungen, Fig. 8 u. 9.)

Nachdruck verboten.

Im „Iron Age" veröffentlicht Camille Mercarder in Pittsburgh eine interessante Abhandlung über die von der Carnegie Steel Company in Pittsburgh, Pa., für die Homestead Steel Works gelieferte Versuchseinrichtung zum Pressen hohler Stahlachsen. Eine der zu diesem Zweck verwendeten Maschinen ist in Fig. 8 dargestellt; ihre Konstruktion und Arbeitsweise soll im folgenden beschrieben werden.

Beim Vordringen der beiden Dorne, die nicht ganz bis zur Achsenmitte sich bewegen, nimmt das Arbeitsstück, wie die Versuche ergeben haben, seiner ganzen Länge nach die Form der Matrize an, wobei durch das mit dem Aushöhlen verbundene Verdrängen des Materials etwaige Undichtheiten und Abscheidungen in demselben beseitigt werden, so dafs es den an die stark beanspruchten Eisenbahnachsen gestellten Anforderungen in jeder Hinsicht zu entsprechen vermag.

Bei der in Fig. 8 dargestellten Maschine zum Pressen hohler Stahlachsen ist die zweiteilige Matrize mit b bezeichnet, sie besteht aus Gufseisen und wird, um Änderungen der inneren Form zu vermeiden, durch Wasser gekühlt; damit die gepreſste Welle leicht entfernt werden kann, ist die Matrize innen mit Graphit überzogen.

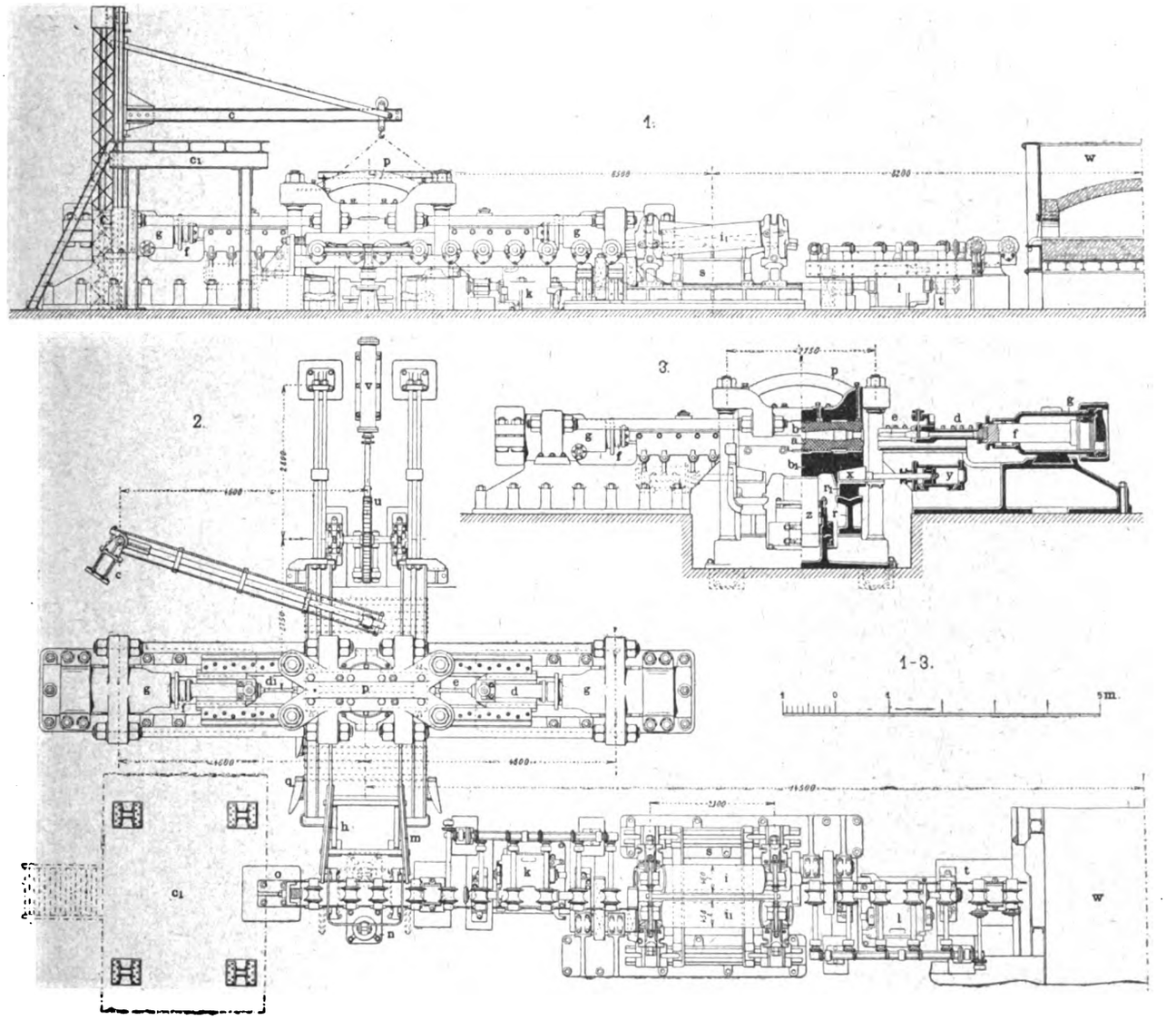


Fig. 8. Maschine zum Pressen hohler Achsen von der Carnegie Steel Company in Pittsburgh, Pa.

Das dieser Maschine zu Grunde liegende Prinzip besteht darin, dafs in einer zweiteiligen Matrize, welche die Form der rohen (nicht gedrehten) Achse besitzt, der auf entsprechende Glühhitze gebrachte runde Stahlblock, vom Durchmesser der Lagerzapfen an den beiden Enden und in der Mitte auf einer Breite von ca. 100 mm festgeklemmt und von beiden Seiten ein zylindrischer Dorn von 76 mm Durchmesser eingeführt wird. Dieser erzeugt bei seinem Vordringen eine Höhlung im Arbeitsstück und treibt dabei den Stahlblock auseinander, wobei dem letzteren in der Matrize die gewünschte Form erteilt wird. Der Stahlblock wird zuvor auf ca. 1000° erhitzt, wobei dann der auf die Dorne auszuübende Druck ca. 50 t beträgt, der am Ende des Hubs auf 150 t erhöht werden mufs.

Die in Homestead angestellten Versuche haben gezeigt, dafs die zulässige niedrigste Temperatur für das Arbeitsstück 850° ist; hierbei wird jedoch das Vordringen der Dorne schon ziemlich schwierig, es erfordert bereits einen Anfangsdruck von 250 t, der zum Schlufs auf 500 t gesteigert werden mufs.

Die Dorne e sind mit ihrem hinteren zylindrischen Ansatz in dem Kopfstück d geführt und werden in der Längsrichtung durch die in den Zylindern g arbeitenden hydraulischen Kolben f bewegt. Während sie vordringen, bleibt das Arbeitsstück in den beiden Matrizenhälften mittels des hydraulischen Kolbens (Skz. 3, Fig. 8) unter Vermittlung des durch die Keile x gehaltenen Tisches und des Preſskopfes p, der für eine Druckbelastung von 350÷450 t dimensioniert ist, festgespannt.

w ist ein Schweifsofen, nach den Konstruktionen der Howard Axle Works gebaut, von dem aus die Stahlbarren mittels der Transportrollen t in die durch zwei 100 PS-Elektromotoren k l (Skz. 1 u. 2, Fig. 8) betriebene Richtmaschine s befördert werden. Letztere enthält zwei Walzen i i_1 von ungleichem Durchmesser, zwischen welchen der Stahlblock in der Längsrichtung durchgeführt, gedreht und dabei gerade gerichtet bezw. seine Oberfläche zylindrisch geformt wird, was für ein genaues Arbeiten der Lochdorne e eine Grundbedingung ist. Mittels einer unterhalb der Walzen i i_1 ange-

Digitized by Google

ordneten Vorrichtung wird der Stahlbarren zugleich vom Hammerschlag gereinigt, so dafs er mit vollständig glatter Oberfläche in die Presse gelangt. Die Tourenzahl der Walzen i i_1 beläuft sich auf 160 in der Minute, wobei dem Stahlblock eine Vorschubgeschwindigkeit von 127 mm pro Umdrehung erteilt wird, so dafs der Durchgang desselben ungefähr 10 Sekunden dauert. Auf Transportrollen wird der Stahlbarren von den Walzen aus auf den von einem hydraulischen Kolben betätigten Kipptisch n gebracht, hier von dem Puffer o gehalten und dann, in den Leitschienen q seitlich geführt, auf der Bahn m in den Unterteil der Matrize gerollt. Letzteres kann in den Wangen r (Skz. 3) von der durch den Kolben v bewegten Zahnstange u parallel zu seiner Achse verschoben werden.

Nachdem die beiden Matrizenhälften, wie erwähnt, von dem Kolben z zusammengepreſst sind, treten die in den Kopfstücken d geführten Dorne e in Tätigkeit; sie dringen in den Stahlblock ein und verdrängen dabei das Material in die Höhlungen der Matrize, so dafs die Welle die gewünschte Form erhält.

Um die fertige Achse aus der Maschine zu nehmen, werden die Dorne e und die den Arbeitstisch tragenden Keile x (Skz. 3, Fig. 8) durch den Kolben y zurückgezogen, der Kolben z mit dem Unterteil der Matrize und das Werkstück werden gesenkt und letzteres, wie oben beschrieben, in den Gleitwangen r nach der Seite bewegt, um dann durch einen hydraulischen Kran, dessen Haken in die Bohrung der Welle eingreifen, weiter befördert zu werden. Der den Unterteil der Matrize tragende Schlitten wird hierauf in die frühere Stellung zwecks Aufnahme eines neuen, aus dem Schweifsofen w kommenden Stahlblocks zurückgeführt, und der Arbeitsvorgang vollzieht sich dann wieder, wie oben beschrieben.

Eine besondere Schwierigkeit bei dieser Presse liegt darin, die Zylinder g, die Führungsstangen und die damit verbundenen Dorne e konstant in genauer Linie zu halten; zu diesem Zweck sind zunächst die Kolben f und die Führungsstangen durch Kugellager verbunden, so dafs nur die Matrizen b mit den die Dorne e bewegenden Führungsstangen genau ausgerichtet sein müssen. Gemäfs der Fig. 9, 3 sind diese Führungsstangen in der Höhe durch Keile d und Bolzen b verstellbar und damit auch die Arbeitsrichtung der Dorne e bezüglich der Matrizen b. In gleicher Weise kann die obere Matrizenhälfte b justiert werden. Um den Lagerbund der Achsen herzustellen, sind die Dorne e, wie dies gleichfalls aus der Fig. 9 hervorgeht, hinten mit einem auswechselbaren Ring versehen. Der entsprechende Raum in der Matrize ist so weit gehalten, um für das verdrängte Material, falls das Arbeitsstück in den Walzen i i_1 zu lang geworden ist, genügend Platz zu bieten.

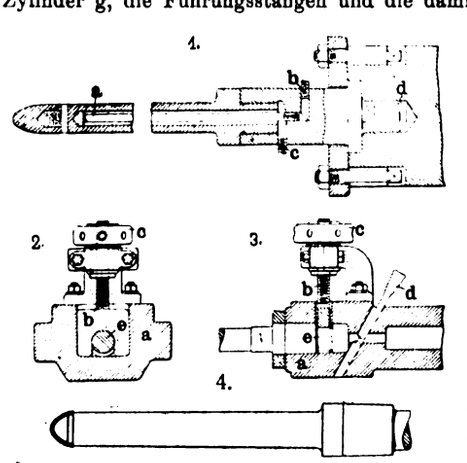


Fig. 9. Z. A.: Maschine zum Pressen hohler Achsen.

Hinsichtlich des für die Dorne zu verwendenden Materials wurden zahlreiche Versuche gemacht; zunächst wurden solche aus Werkzeugstahl, die entsprechend der Fig. 9, 1 mit Wasserkühlung versehen und vorn mit einer gufseisernen Kappe ausgerüstet waren, benutzt. Die Dorne selbst waren durch Stiftschrauben d in dem Kopf der erwähnten Führungsstangen befestigt, das Kühlwasser tritt bei b ein, fliefst in der Bohrung des Dornes a nach vorn, um bei c wieder auszutreten. Diese Vorrichtungen boten wohl in bezug auf Haltbarkeit genügende Resultate, auch die gufseiserne Spitze vermochte der Hitze des Stahlblocks zu widerstehen, aber die Befestigung der letzteren innerhalb des Dornes war unzulänglich, indem einerseits dessen Durchmesser zu klein war und, da keine besonderen Führungen für denselben vorhanden sind, er im Inneren des Stahlblocks vielmehr seitlicher Beanspruchung unterliegt, brach die vordere Kappe ab und blieb stecken.

Dorne, die in einem Stück aus Tiegelstahl gefertigt waren, wiesen den Nachteil auf, dafs ihre Spitze bei dem starken Drucke sich mit dem Stahlblock verschweifste, weshalb das Zurückziehen sehr schwierig und der Dorn meist nicht ein zweites Mal verwendbar war.

Um nun dieses Schweifsen zu verhüten, wurde der Dorn zunächst nur auf etwa 150 mm vorgeschoben und alsdann zurückgezogen, die so erzeugte Höhlung wurde mit harter Kohle ausgelegt und darauf die Arbeit beendet. Die durch die Kohlen sich entwickelnden Gase umzogen die Spitze des Dorns und verhüteten auf diese Weise die unliebsame Verbindung zwischen Arbeitsstück und Lochdorn. Da nun aber die Gasverteilung ungleichmäfsig vor sich ging, so entstanden oftmals Abweichungen des Dorns von der geraden Bahn.

Am besten erwiesen sich Dorne aus Bessemerstahl von 0,9 ÷ 1 % Kohlenstoffgehalt, nach der Ausführung in Fig. 9, 4; dieselben sind sehr widerstandsfähig, vorn tragen sie eine aus Stahl geschmiedete Kappe, die einen etwas gröfsern Durchmesser als der Dorn selbst hat. Hierdurch ist beim Vordringen eine Reibung zwischen Arbeitsstück und dem Dorn ausgeschlossen, wofür allerdings etwas mehr Druck notwendig wird. Die Stahlkappe verschweifst mit dem Arbeitsstück, und der Dorn kann leicht zurück gezogen und, nachdem er abgekühlt ist, mit einer neuen Kappe versehen wieder benutzt werden. Um das Erhitzen des Dorns möglichst zu reduzieren, wird derselbe zweckmäfsig mit Graphit überzogen.

Das für die beiden Hälften der Matrize verwendete Material ist bestes Maschinengufseisen, mit Wasser gekühlt, um eine Änderung der Formen zu verhüten.

Die mit dieser Art des Pressens erzielten guten Resultate sind hauptsächlich darauf zurückzuführen, dafs der Stahlblock, wie er aus dem Schweifsofen kommt, zunächst eine Richtmaschine passiert und deshalb vollkommen gerade in die Matrize abgeliefert wird. Hierdurch werden Stöfse, die beim Einführen des Dorns in den Stahlbarren mit kleinen Biegungen eine notwendige Folge wären, vermieden, und die Beanspruchungen der Matrize selbst werden damit erheblich reduziert.

Die Kolben der Maschine arbeiten mit einem Wasserdrucke von 100 kg pro qcm, die kleineren Hilfskolben mit 35 kg pro qcm; eine Hochdruckpumpe 558 × 922 × 146 × 913 mm und eine Niederdruckpumpe 558 × 922 × 254 × 913 mm, die für ihren Betrieb ca. 200 PS beanspruchen, genügen, um vier Pressen für eine Gesamtleistung von 1200 Wellen in 24 Stunden mit Druckwasser zu versorgen.

Ein Schweifsofen und eine Stofsmaschine bedienen zusammen zwei derartige Maschinen und liefern innerhalb zweier Minuten einen Stahlblock. Der Ofen ist so bemessen, dafs er gleichzeitig 90 Stahlblöcke aufzunehmen vermag, die in drei Stunden auf die notwendige Hitze gebracht und so möglichst kompakt werden. Der Boden des Ofens ist gegen den Schweifsraum geneigt, die rohen Stücke werden daher einfach in denselben gerollt, besondere hydraulische Hebevorrichtungen sind also für deren Einführung nicht notwendig. Ist die nötige Hitze erreicht, so wird der Stahlblock direkt auf die eingangs erwähnten Transportrollen gebracht und der Richtmaschine bezw. der beschriebenen Presse zugeführt.

Bei der in Homestead eingerichteten Versuchsanlage dauerte die Fertigstellung einer Achse, alle hierfür notwendige Arbeiten inbegriffen, zwei Minuten; rechnet man für Reinigung und Graphitieren der Matrize, das Kühlen der Dorne und Aufsetzen der neuen Kappe auf deren Spitze ebenfalls zwei Minuten, so ergibt sich eine Leistungsfähigkeit von 15 Wellen pro Stunde oder 300 Achsen mit einem Lagerzapfen von 250 × 140 mm innerhalb 20 Stunden, was etwa der dreifachen Leistung der besten Hämmer entspricht. Die Bedienungsmannschaft ist dabei dieselbe, wie für einen Hammer, um fünf derartige Achsen pro Stunde herzustellen.

Mehrfach-Expansions-Dampfmaschine mit vier Dampfzylindern

System Lefèvre.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 4, Fig. 4 ÷ 11.)

Nachdruck verboten.

Seitens der Firma Fryer et Cie. in Rouen und Paris wird seit kurzem eine interessante Dampfmaschine mit vier Zylindern gebaut, deren Kennzeichen eine grofse Veränderlichkeit der Leistung ist. Diese wird erreicht, ohne vorherige Vornahme von konstruktiven Änderungen, lediglich durch den Übergang von der Zweifach-Expansion zur dreifachen und durch Wechsel in der Zahl der Hochdruckzylinder.

Die Maschine ist in den Fig. 4 ÷ 11 der Tafel 4 nach Skizzen der „Revue industrielle“ in ihren drei Hauptanwendungsformen wiedergegeben; Fig. 9 zeigt sie als ortsfeste Dampfmaschine, Fig. 10 u. 11 als Reversiermaschine und Fig. 5 als Automobilmotor.

Bei allen drei Varianten sind vier Zylinder vorhanden, die in Kreuzform um eine gemeinsame Kurbelwelle angeordnet sind. Der Dampf wirkt nur von der einen Seite auf die Kolben; diese sind durch ihre Stangen an einen gemeinsamen Kurbelzapfen angelenkt. Drei der Zylinder a a_1 a_3 haben denselben Durchmesser, der vierte a_2 dagegen ist doppelt so grofs dimensioniert und dient in jedem Falle als Niederdruckzylinder. Alle vier Zylinder erhalten den Dampf aus Kolbenschiebern b etc., die von der Kurbelwelle aus durch ein einziges Exzenter d bewegt werden. Je nachdem ob die Maschine als ortsfeste oder Reversiermaschine gebaut wurde, erfolgt die Bewegung des Exzenters verschieden. Im ersten Falle erhält dasselbe seinen Antrieb unmittelbar von der Kurbel aus durch einen Mitnehmer e_3, Fig. 9, auf den letzten Fall (Fig. 11) soll weiter unten noch eingegangen werden.

Die verschiedenen Leistungen der Maschine werden nun durch entsprechende Einstellung eines Verteilungsschiebers k, Fig. 7 u. 8, erzielt. Derselbe wird von einem Handrade q_2 aus durch die Achse q, das Stirnrad q_1 und die Zahnstange k_1 betätigt, d. h. in seinem Gehäuse hin- und hergeschoben. Er kommt dabei in drei verschiedene Lagen, deren jede einer bestimmten Leistung entspricht, die zugleich auch eine bestimmte Betriebsweise der Maschine repräsentiert. Der Verteiler ist nämlich nichts weiter wie ein zylindrischer Kolben mit zwei Aushöhlungen 9 und 10 von ungleicher Länge, mit deren Hilfe man die Kanalgruppen 1, 2, 3 und 4, 5, 6 in Verbindung bringt.

Man ist so in der Lage, den Kesseldampf nach Belieben in einen oder auch in alle drei Hochdruckzylinder einzuleiten, um so die Leistung der Maschine zu ändern; sie wird im ersten Falle am kleinsten, im letzten am gröfsten ausfallen.

Bei kleinster Leistung der Maschine tritt der Kesseldampf aus dem Rohre i in das Gehäuse k_2 des Verteilungsschiebers k

Digitized by Google

ein, welches durch ein innen liegendes Rohrsystem selbständig mit dem Kanal h, Fig. 9, kommuniziert. Der Kanal h wird vom Zylinder a durch den Kolbenschieber b abgesperrt. Hat der Dampf, nachdem ihm durch den Schieber b der Zutritt zum Zylinder freigegeben wurde, ebenda Arbeit geleistet, so wird er durch die Aussparung 8 im Kolbenschieber b und den Kanal 3 in die Aussparung 9 des Schiebers k geleitet. Letzterer erlaubt es dann dem Dampfe, durch die Kanäle 1 und 2 in die beiden anderen kleinen Zylinder a_1 und a_3 überzutreten, welche in diesem Falle als Mitteldruckzylinder wirken, sobald ihre Verteilungsschieber die betr. Einlässe freigegeben haben.

Aus dem Zylinder a_1 entweicht der Dampf durch einen Kanal im Gehäuse in den Einlafskanal 4, der nach dem Niederdruckzylinder a_2 führt. Hierbei passiert er jedoch den Verteilungsschieber k nicht, sondern im Gegenteil, auch der Abdampf aus dem Zylinder a_3 wird durch den Auslafskanal 5, sowie durch die Aussparung 10 im Schieber k in den Kanal 4 geleitet. Der Auspuffdampf aus dem grofsen Zylinder a_2 wiederum entweicht durch das Innere seines zylindrischen Schiebers in den Sockel der Maschine und von da durch eine besondere Rohrleitung ins Freie oder in einen Kondensator.

Aus dem Vorstehenden folgert sich, dafs bei kleinen Leistungen die Maschine, um einen gröfstmöglichen ökonomischen Effekt zu erzielen, als Dreifach-Expansionsmaschine betrieben wird.

Verstellt man jetzt den Verteilungsschieber k derart, dafs die Kante k_3 mit der des Steges u_1 im Schieberspiegel sich deckt, so erhält man die erste Kombination für den Betrieb der Maschine mit zweistufiger Expansion. Der frische Dampf tritt dann nicht blofs in den Zylinder a ein, sondern er gelangt gleichzeitig auch in den a_1 und zwar durch den jetzt gerade offenen Kanal l. Hat er in beiden Zylindern gearbeitet, so begibt sich der Dampf zum einen Teil in den dritten kleinen Zylinder a_3 und zum anderen in den grofsen Zylinder a_2. Er passiert dabei die Aussparung 9, welche jetzt den Auspuff 3 mit den Kanälen 2 und 4 in Verbindung gesetzt hat. Wie oben kommuniziert jetzt der grofse Zylinder durch einen Kanal mit dem Auspuffkanal des Zylinders a_1.

Die entwickelte Leistung ist jetzt wesentlich höher als die vorher erreichte, dagegen hat sich der ökonomische Ausnutzungsgrad verschlechtert.

Kommt schliefslich die Kante k_3 des Verteilungsschiebers k auf dem Stege u_1 des Schieberspiegels zu liegen, so hat man die zweite Kombination für den Betrieb der Maschine mit zweistufiger Expansion. Die Maschine erreicht hierbei ihre Höchstleistung.

Der frische Kesseldampf tritt in alle drei kleinen Zylinder a a_1 a_3 gleichzeitig ein, ohne dafs dabei der Verteiler k auf die Dampfzufuhr zum ersten Zylinder a einen Einflufs auszuüben vermag. Die zwei anderen Zylinder a_1 a_3 dagegen erhalten den Dampf jetzt durch die Kanäle 1 und 2. Nach Arbeitsleistung in den drei ersten Zylindern (a a_1 a_3) tritt der Dampf durch den Kanal 4 in den grofsen Zylinder a_2 über. Dieser steht dauernd mit dem Zylinder a_1 in Verbindung und wird durch die Aussparung 9 auch mit den Öffnungen 3 und 5 verbunden. In diesem Falle werden die Aussparung 10 und die Öffnung 6 als Hilfsauspuff zu gelten haben.

Nach vorstehendem erlaubt es der Verteiler k der Maschine ohne Änderung des Dampfdruckes und der Umlaufszahl der Maschine

1. mit dreifacher Expansion zu arbeiten, wobei nur ein Zylinder als Hochdruckzylinder verwendet wird;
2. mit zweistufiger Expansion zu arbeiten, wobei
   a) zwei kleine Zylinder als Hochdruck- und ein kleiner, sowie der grofse als Niederdruckzylinder dienen und
   b) drei kleine als Hochdruck- und nur der grofse als Niederdruckzylinder benutzt wird.

Die Arbeitsleistung nach dem Modus 2 b ist nahezu doppelt so grofs, wie die nach Modus 1.

Bei dem als ortsfest bezeichneten Maschinentyp, wie er mit Vorteil zum Betriebe von Pumpen, Ventilatoren, Dynamomaschinen, Zentrifugen und ähnlichen Maschinen zur Anwendung kommen würde, erfolgt die Regulierung der Umlaufsgeschwindigkeit durch Drosselung des Dampfes mit Hilfe eines Dampfdrosselventiles. Dasselbe ist vor dem Verteiler k in die Dampfzuleitung geschaltet und untersteht der Einwirkung eines schnellaufenden Regulators. Der letztere beeinflufst das Ventil derart, dafs selbst beim unmittelbaren Übergang von Vollbelastung zu Leerlauf die Geschwindigkeit sich nur um 3 % ($1^1/_2$ nach oben und ebensoviel nach unten) ändert.

Wie man aus Fig. 4 u. 9 erkennt, erhält der Regulator seinen Antrieb durch konische Räder e_2 g und Universalgelenke. Die Räder sind gleich den übrigen bewegten Organen staubdicht umkleidet, derart, dafs Druckschmierung angewendet werden kann.

Es sind zwei Pumpen vorgesehen, welche ihren Antrieb durch Schraubenräder e_1 f von der Kurbelwelle aus erhalten. Die eine Pumpe versorgt die Zylinder a a_1 a_2 a_3, die andere die sonstigen bewegten Teile mit Öl; die erstere arbeitet mit dem Admissionsdruck, die zweite mit einem Druck von 3 kg.

Alle Abmessungen der Maschine sind so kalkuliert, dafs mit einem Admissionsdruck von 14 kg gearbeitet werden kann. Nach Lefèvres Angaben sind die Hauptdaten der ortsfesten Maschine folgende:

Durchmesser der drei kleinen Zylinder	135 mm
„ des grofsen Zylinders	270 „
Gemeinsamer Kolbenhub	160 „
Normale Tourenzahl	675 „
Leistung bei dreifacher Expansion	50 PS
Leistung bei zweifacher Expansion mit zwei Hochdruckzylindern	75 PS
Leistung bei zweifacher Expansion mit drei Hochdruckzylindern	125 „

Alle drei Leistungen gelten für den Fall, dafs die Maschine mit Auspuff arbeitet, bei Kondensationsbetrieb würde die Leistung sich noch erhöhen.

Der für Boote und Automobile bestimmte Typ, den die Fig. 10 u. 11 wiedergeben, unterscheidet sich vom vorher beschriebenen nur durch Hinzufügung einer Umsteuerungseinrichtung. Das Exzenter d sitzt hier lose auf der Kurbelwelle und trägt auf der Verlängerung seiner Nabe einen Zahnkranz d_1, der mit einem Stirnrade n_1 auf der Achse n im Eingriffe steht. Die Achse n ruht, umschlossen von einer Metallbüchse, in einem Ausgleichstück m, das auf der Kurbelwelle fixiert ist. Ein zweiter Zahnkranz n_2 auf der Achse n greift dann in die Zähne des Rades o. Dasselbe hat den doppelten Teilkreisdurchmesser wie das Rad n und sitzt lose auf der Kurbelwelle. Es kann aber mit Hilfe eines Federhebels p von Hand betätigt werden.

Bei eingerücktem Vorgelege dreht sich das Exzenter zwar mit derselben Geschwindigkeit wie die Kurbelwelle, aber in entgegengesetzter Richtung; durch Verstellen des Handhebels lassen sich auch Voreilungswinkel etc. ändern und somit auch die Füllung der Maschine.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dafs hier das Reversieren der Maschine ohne Kulisse oder Wechselgetriebe erreicht wird. Das ist aber für den Automobilbetrieb, wo gröfste Einfachheit der Mechanismen eine Bedingung für die praktische Verwertbarkeit ist, genau so wichtig, wie die Tatsache, dafs bei der Lefèvremaschine sich drei Leistungen von sehr verschiedener Gröfse ohne Anwendung besonderer Zwischenglieder erzielen lassen. Daher kommt es dann auch, dafs man, wie dies aus Fig. 5 ersichtlich ist, die Treibwelle s des Wagens von der Kurbelwelle aus unmittelbar durch Stirnräder r s_1 antreiben kann.

Gasbehälter-Konstruktionen.

Von **P. Grofsmann** in **Bremen.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 3 u. 5.)

[Schlufs.] Nachdruck verboten.

Führungsgerüst.

Den dritten Hauptteil der Gasbehälter bilden die Führungsgerüste, und hierin liegen, abgesehen vom Bassin, die meisten Konstruktionsverschiedenheiten. Das Führungsgerüst hat einmal die Aufgabe, die Glocke gerade, d. h. genau senkrecht zu führen, zum andern, die Kräfte, welche durch Winddruck, Schnee u. s. w. auf die Glocke einwirken, durch Übertragung der Rollen aufzunehmen und nach dem Bassin zu leiten. Das Verbindungsglied zwischen Glocke und Führungsgerüst bilden also Rollen, die an senkrechten Schienen entlang laufen, welch letztere am Bassinrande stehen. Es gibt dann noch einige andere, von den vorstehenden abweichende Konstruktionen, die aber eine allgemeine Anwendung nicht gefunden haben. Die bekanntesten davon sollen an die gewöhnlichen Führungen anschliefsend beschrieben werden.

Das Führungsgerüst besteht aus den einzelnen Führungsständern, welche durch Horizontalringe und Diagonalen miteinander verbunden werden. Je nach der Gröfse des betreffenden Behälters werden die einzelnen Führungsständer aus einem einfachen Träger, aus zusammengenieteten Trägern oder aus einem mehr oder weniger breiten Fachwerk gebildet. Dabei können sie noch besondere verstellbare Laufschienen tragen, oder diese können auch weggelassen werden.

Die Anwendung einfacher Säulen ist Gitterträgern vorzuziehen, da sich in ersteren die Nässe weniger ansetzen und Rost bilden kann. In neuerer Zeit werden auch vielfach die Führungsständer grofser Behälter als einfache Säulen an Stelle der bisherigen Fachwerksständer ausgebildet, doch findet man allerdings noch in den meisten Fällen Fachwerksständer.

Bei gemauerten Bassins werden die Führungsständer auf die Bassinwand gestellt, bei eisernen Bassins aufsen an der Bassinwand befestigt, wobei die Führungssäule möglichst bis auf den untersten Bassinschufs geführt werden soll. Die Anwendung von gufseisernen Führungssäulen mit oder ohne Diagonalanker ist jetzt nicht mehr gebräuchlich. Die zwischen den Führungssäulen angebrachten Horizontalverbindungen werden in die Höhe der Rollen bei ausgezogener Glocke gelegt und mit Ausnahme des obersten Ringes als Rundgänge ausgebildet, zu denen eine Treppe führt.

In die durch die Horizontalen und Vertikalen gebildeten Felder werden Diagonalanker gelegt, und zwar als einfache oder gekreuzte und als steife oder schlappe Anker. Man unterscheidet nun zwischen tangentialer, radialer und gemischter Führung, je nach der Stellung der Rollen in bezug auf die Glockenperipherie. Bei der tangentialen Führung (Fig. 6, Tafel 5) übertragen die Rollen den Druck in tangentialer Richtung zur Glocke, so dafs für jede Führungsschiene zwei Rollen erforderlich sind; bei der radialen Führung nach Fig. 7, Tafel 5 drücken die Rollen radial zur Glocke, so dafs nur je eine Rolle nötig ist. Für erstere genügt unter Umständen allerdings auch eine Rolle, welche dann aber zwischen zwei Laufschienen gehen mufs, doch besteht hierbei der Nachteil, dafs bei kleineren Verhältnissen sich Schnee zwischen den Führungsflächen ansetzen und zu

Digitized by Google

Klemmungen Anlafs geben kann. Von der Firma Aug. Klönne in Dortmund wird für tangentiale Führung eine Konstruktion angewendet, bei welcher die eigentliche Führungsschiene in der Mitte eines tangential zur Glocke stehenden Fachwerkfeldes liegt (Fig. 9, Tafel 5). Für grofse Behälter vereinigt man jetzt sehr oft tangentiale und radiale Führung, indem ein Rollbock gleichzeitig radiale und tangentiale Rollen trägt. Diese Führung wird als gemischte Führung bezeichnet, doch gebraucht man diese Bezeichnung auch für eine Anordnung, bei welcher die Rollen eine Stellung zwischen tangentialer und radialer erhalten, wie sie Fig. 8, Tafel 5 andeutet.

In Deutschland wurden übrigens bisher die radialen Führungen bevorzugt, doch scheint man neuerdings immer mehr tangentiale anzuwenden. Die Ansichten über den Wert der tangentialen und radialen Führung sind zur Zeit noch sehr geteilt, im allgemeinen dürfte bei tangentialer Führung eine bessere Verteilung der Kräfte eintreten, bei radialer Führung die Ausführung ein wenig billiger werden.

Für die Berechnung des Führungsgerüstes wird in den erwähnten Normalien ein Winddruck von 200 kg pro qm auf die normal getroffene Fläche angegeben, die 0,57 der gesamten Projektionsfläche der Seitenwände gleich zu erachten ist. Gleichzeitig ist in vertikaler Richtung noch eine einseitige Schneelast auf die dem Winde abgekehrte halbe Glockendecke von 40 kg/qm zu rechnen. Von vorstehenden Gröfsen wird oft abgewichen, indem man bis auf 150 kg, sogar 125 kg pro qm herunter- oder bis auf 250 kg/qm heraufgeht und anstatt 0,57 ÷ 0,67 setzt, die Schneelast mitunter auch gar nicht berücksichtigt. Eine einheitliche statische Berechnung der Führungsgerüste gibt es eben noch nicht. Da, wie man sieht, sehr verschiedene Annahmen zu Grunde gelegt werden, so findet man in den verschiedenen Berechnungen auch oft starke Abweichungen.

Von den Führungen, die in ihrer Konstruktion von den gewöhnlichen abweichen, seien noch folgende erwähnt:

Um sehr hohe und dadurch teure Führungsgerüste zu vermeiden, wird in England eine Konstruktion angewendet, bei welcher die obersten Glockenteile frei über das Führungsgerüst emporragen (Fig. 1, Tafel 3). In Deutschland hat diese Ausführung noch keine Nachahmung gefunden, auch liegen genauere Resultate über die Zulässigkeit und eine Ersparnis an Anlagekosten nicht vor.

Dann gibt es einige Konstruktionen, bei denen das Führungsgerüst fortgelassen ist und die Glocke durch Seile resp. Ketten geführt wird, es sind dies die Seilführungen nach Pease (Fig. 3, Tafel 5) und Intze (Fig. 4, Tafel 5). Die Glockenführung erfolgt dabei also durch Drahtseile, welche am oberen und unteren Rande der Glocke befestigt sind. Bei Pease sind diese Seile alle gleich gerichtet, bei Intze sind dagegen zwei nebeneinander liegende Seile entgegengesetzt gerichtet (Seilpaare).

Dazu kommt noch die Spiralführung nach Gadd (Fig. 5, Tafel 5). Bei dieser Konstruktion sind auf dem Bassinmantel und den Teleskopmänteln spiralförmige Führungsschienen aufgenietet, an welchen Rollen laufen, die am Glockenrande resp. auf den Tassen befestigt sind. Die Glocke dreht sich also beim Anheben schraubenförmig hoch, wodurch sie in wagerechter Lage gehalten wird. Die Winddrücke müssen hierbei direkt von der Glocke auf das Bassin übertragen werden, und ist die Glocke deshalb stärker zu konstruieren, als dies bei einem Führungsgerüst zu geschehen hat.

Gebäude.

Um die Glocken vor dem Einfluss von Wind und Wetter zu schützen, werden sie auch vielfach mit einem Gebäude umgeben. Das Gas und das Bassinwasser können darin leicht auf gleichmäfsiger Temperatur gehalten werden, wobei das Gebäude im Winter nur wenig zu heizen ist. Im allgemeinen ist deshalb bei einem umbauten Behälter die Betriebssicherheit gröfser als bei einem freistehenden. Das Gebäude, von einer für die voll ausgezogene Glocke genügenden Höhe, besteht in der Hauptsache nur aus einer Ringmauer und einem Kuppeldach. Dabei sei erwähnt, dafs beim Bau das Kuppeldach unten auf dem Boden montiert und dann hydraulisch gehoben wird, bei gleichzeitigem Hochmauern der Umfassungswände.

Die Führungsschienen für die Glocken werden an der Gebäudemauer befestigt, so dafs eine besondere Verbindung derselben untereinander unnötig wird. Für Rundgänge entsprechend denen der freistehenden Behälter ist zu sorgen. Meist haben die umbauten Behälter ein gemauertes Bassin, doch kann auch ein Behälter mit eisernem Bassin umbaut werden. Bisweilen wird auch nur das eiserne Bassin umbaut, so dafs die Glocke aufserhalb des Gebäudes emporsteigt. In neuerer Zeit kommt man mehr davon ab, die grofsen Behälter zu umbauen; bei kleinen ist es im allgemeinen wenig gebräuchlich gewesen, da die Baukosten doch wesentlich gröfsere sind, und man zu der Überzeugung gekommen ist, dafs freistehende Behälter auch im Winter vollkommen betriebssicher arbeiten. Unter Umständen sollen sich bei grofsen Werken auch die Gasbehälter der baulichen Ausführungsart der ganzen Gaswerksanlage anschliefsen, und wählt man aus diesem Grunde umbaute Behälter.

Sehr grofse neuere umbaute Behälter befinden sich z. B. in Wien, und zwar vier Stück von 90000 cbm Inhalt, deren Bassins einen inneren Durchmesser von rd. 62,8 m haben bei rd. 12 m Wassertiefe. Die Gebäude haben bis Dachauflager eine Höhe von 46 m.

Heizung.

Die Heizung hat ein Einfrieren des Bassinwassers und des Wassers in den Tassen zu verhindern, da andernfalls nicht nur Beschädigungen der Glocke und des Bassins eintreten können, sondern die Glocke auch festfrieren kann, so dafs der ganze Betrieb stillsteht. Für alle gröfseren Behälter kommt nur Dampf in Frage, welcher durch Dampfstrahlapparate in das Bassin und das Tassenwasser eingeblasen wird. Die Anzahl dieser Apparate richtet sich nach der Gröfse des Behälters. Da die Tassen immer verschieden hoch stehen, so erfolgt die Dampfzuleitung zu denselben durch Gelenkrohre oder Schläuche. Für nicht teleskopierte Behälter kann auch die Warmwasserheizung angewendet werden, und geschieht dies meist dann, wenn kein Dampfkessel auf dem Werk vorhanden ist. Die Erwärmung des Wassers erfolgt in diesem Falle dadurch, dafs man das Bassinwasser durch den Heizkessel zirkulieren läfst. Das kalte Wasser wird aus dem unteren Teil des Bassins zugeführt und fliefst im oberen Teile erwärmt zurück. Um Wärmeverluste tunlichst zu vermeiden, wird der Heizkessel so nahe als möglich, am besten direkt an dem Behälter in einem Häuschen untergebracht. Bei gröfseren Behältern können zwei derartige Kessel an den Behälter angebaut werden, oder es werden wenigstens zwei Zu- und zwei Abführungsrohre angebracht. Sollen kleine gemauerte Behälter eine Warmwasserheizung erhalten, so brauchen die Wandungen nicht durchbrochen zu werden, sondern es genügt, eine Heizschlange in das Bassin einzuhängen.

Zeigerwerk.

Das Zeigerwerk wird an dem Behälter angebracht, um jederzeit den vorhandenen Gasvorrat messen zu können. Bei kleinen Behältern besteht dasselbe aus einer geraden, mit Einteilung versehenen Latte von der Höhe der Glocke. Am oberen Rande der Glocke befindet sich ein Zeiger, welcher den der Höhenstellung der Glocke entsprechenden Inhalt anzeigt. Bei gröfseren Behältern ist in der Regel eine grofse runde Scheibe mit entsprechender Einteilung vorhanden. Der Zeiger wird durch ein Räderwerk und ein Drahtseil von der Glocke aus bewegt. An Stelle der runden Scheibe tritt hier und da auch eine gerade Scheibe mit entsprechender Übersetzung durch Räder etc.

Anstrich.

Zum Anstrich der Gasbehälter werden wetterfeste Anstrichdauerfarben benutzt, und ist der Anstrich, wie bei Brücken, in gewissen Zeitintervallen zu erneuern.

Feuergefährlichkeit.

Es sei nun noch erwähnt, dafs man mitunter die Ansicht findet, dafs Gasbehälter feuergefährlich seien. Dies ist aber durchaus nicht der Fall, da das Gas nur in bestimmtem Verhältnis mit Luft gemischt explosibel ist. Bei einem Brande können deshalb die Glockenbleche ohne Gefahr glühend werden, entsteht ein Loch, so brennt das Gas heraus, bis die Flamme durch Sinken der Glocke erlischt. Auch die Anbringung von Blitzableitern mufs als unnötig angesehen werden, da der Behälter mit seiner grofsen Wassermenge selbst schon ein genügend guter Leiter ist.

Gewicht und Preis.

Zum Schlufs seien noch einige Zahlen über die Gewichte eiserner Gasbehälter gegeben. Je gröfser ein Behälter ist und je mehr Teleskopteile er hat, um so kleiner ist sein Gewicht pro cbm Inhalt. Für Behälter mit schmiedeeisernem Bassin und flachem Boden gelten etwa folgende Zahlen:

50 ÷ 70 kg pro cbm Inhalt bei einfachen kleinen Behältern, bei gröfseren bis 40 kg herunter,
30 ÷ 50 „ bei einfach teleskopierten Behältern,
20 ÷ 35 „ bei zweifach teleskopierten Behältern und bei ganz grofsen Behältern noch unter 20 kg.

Bezüglich der Preise von Gasbehältern ist zunächst zu erwähnen, dafs, abgesehen von sehr grofsen Behältern, bei welchen die Bodenverhältnisse eine zu grofse Rolle spielen, ein grofser Unterschied zwischen gemauerten resp. Betonbehältern und eisernen Behältern nicht vorhanden ist. Bei kleinen und mittleren Behältern sind die eisernen etwas billiger. Der Einheitspreis pro 100 kg Gewicht wird um so höher, je mehr Teleskopringe ein Behälter hat, und andrerseits, je kleiner er ist. Es lassen sich deshalb schwer allgemeine Zahlen angeben. Zur Zeit werden die Behälter sehr billig gebaut, und darf man annähernd rechnen, dafs für schmiedeeiserne einfache Behälter 15 ÷ 25 M pro cbm Inhalt, einfach teleskopierte 10 ÷ 20 M und zweifach teleskopierte 8 ÷ 15 M pro cbm gezahlt werden. Das Umbauen grofser Behälter kostet ca. 3 M pro cbm.

Fahrbarer Dampf-Luftkompressor.

(Mit Abbildungen, Fig. 10 u. 11.)

Nachdruck verboten.

Die Kraftübertragung durch komprimierte Luft ist heute so gebräuchlich, dafs wohl kaum eine Kesselschmiede oder Brückenbauanstalt anzutreffen sein dürfte, in der durch Prefsluft betriebene Werkzeuge nicht in Verwendung ständen. Obgleich nun in derartigen Werkstätten die mit Prefsluft betriebenen Werkzeuge bewegbar und die Druckluftleitungen, welche ihnen die Luft zuführen, flexible sind, ist doch die Anlage zur Erzeugung der Prefsluft eine feststehende, wodurch das Verwendungsgebiet der anzulegenden Prefsluftwerkzeuge beschränkt wird.

Zur Beseitigung dieses Übelstandes, d. h. um die Prefsluftwerkzeuge an jeder beliebigen Stelle verwendbar zu

Digitized by Google

machen, konstruierten Davey, Paxman & Co., Ltd. in Colchester die durch Fig. 10 u. 11 veranschaulichte transportable Prefsluft-Erzeugungseinrichtung. Diese besteht in der Hauptsache aus einer Lokomobile, mit der ein Luftkompressor derart verbunden ist, dafs er durch die verlängerte Stange des Dampfkolbens der Lokomobil-Dampfmaschine betrieben wird. Hinsichtlich der konstruktiven Ausgestaltung hat man sich gröfstmöglichster Einfachheit befleifsigt, da die Einrichtung in der Hauptsache für Montagearbeiten bestimmt ist.

Der Luftkompressor d umfafst einen Kastenkolben mit Bronzeringen, der sich in einem gufseisernen Zylinder bewegt. Die beiden Deckel des letzteren tragen die Saugventile, die beide durch eine Kappe aus feiner Gaze überdeckt werden, wie eine solche in Fig. 10

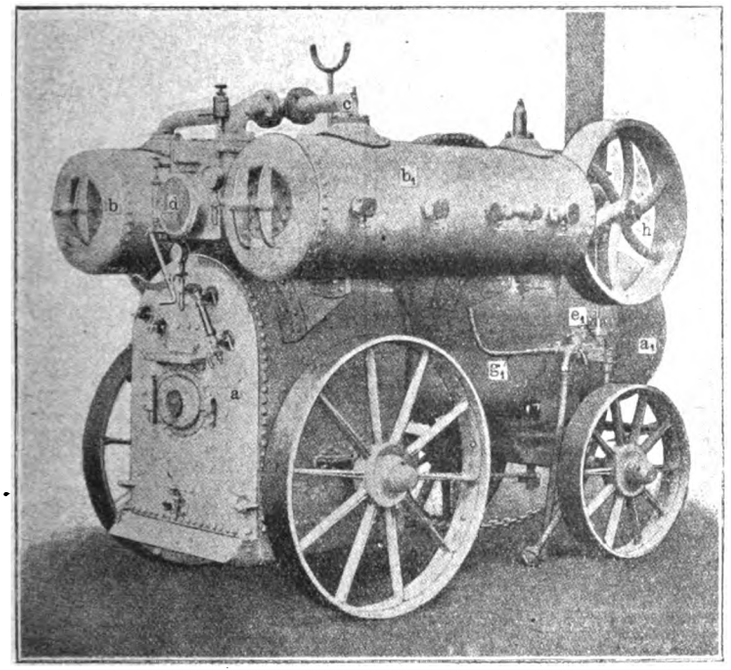


Fig. 10.

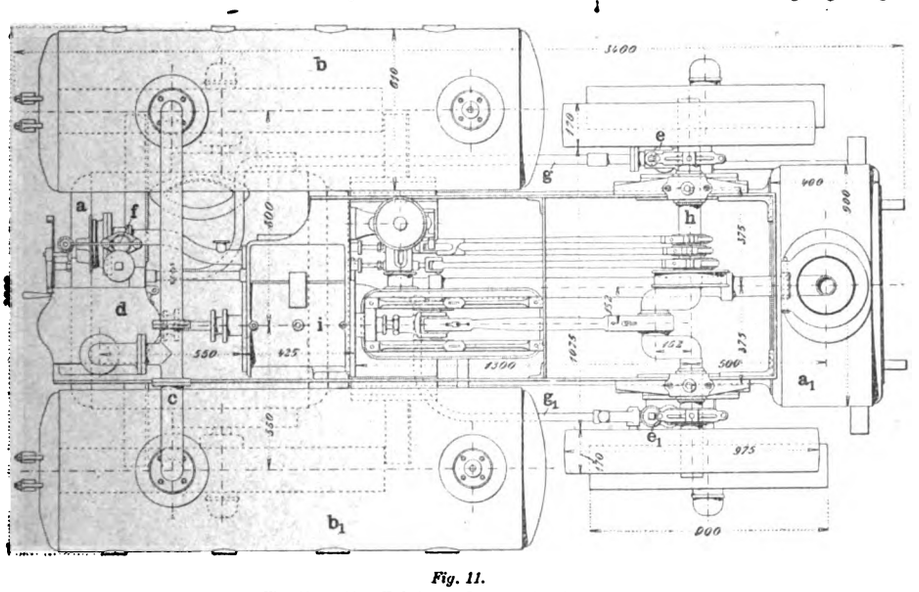


Fig. 11.

Fig. 10 u. 11. Fahrbarer Dampf- Luftkompressor.

unmittelbar über der Feuerbüchse des Dampfkessels sichtbar ist. Die Luftdruckventile liegen auf dem Zylinder, der übrigens mit dem Mantel in einem Stück gegossen wurde. Dieser stellt sich als rechteckiger Kasten dar, der von kaltem Wasser ständig durchflossen wird, das am Boden in den Hohlraum ein- und am Kopfe wieder austritt, um durch ein Rohr dem Kühlgefäfs zuzuströmen. Der Wasserumlauf wird durch eine Plungerpumpe e aufrecht erhalten, die in ähnlicher Weise wie die Speisepumpe e_1 am Kessel befestigt ist und ihren Antrieb von der Kurbelwelle h aus durch ein Exzenter erhält. Die in Fig. 10 sichtbare Pumpe e_1 ist die Kesselspeisepumpe.

Die Dampfmaschine i hat nur einen Zylinder, der mit selbsttätiger Expansionssteuerung ausgerüstet ist. Der Zylinder sitzt auf einer Stahlplatte, die von an dem Kesselmantel fixierten Pratzen getragen wird. Die zwischen Dampfzylinder und Kompressorzylinder auftretenden Zugwirkungen werden von dem einen auf den andern unmittelbar übertragen und zwar durch den Stahlrahmen auf der einen und eine Zugstange auf der andern Seite.

Bei der vorliegenden Anlage sind alle bewegten Teile, um sie gegen die Einwirkung des Staubes zu sichern, von einem leichten Stahlmantel umschlossen. An diesem sind gut dichtende Kontrolltüren überall da vorgesehen, wo Teile auch während des Betriebes zu revidieren sind.

Rechts und links vom Luftkompressor d sind grofse Luftbehälter b b_1 angeordnet, die von Pratzen getragen werden. In diesen wird die Prefsluft aufgespeichert, auch tragen sie eine Anzahl Ventile, von denen Rohre nach den verschiedenen Motoren und Werkzeugen geführt werden können, die etwa mit Prefsluft versorgt werden sollen.

Der Dampfkessel ist mit einer aufsergewöhnlich grofsen Feuerbüchse a ausgerüstet, um auch minderwertiges Brennmaterial verfeuern zu können. Er erhält das Speisewasser durch die schon erwähnte, von der Kurbelwelle aus durch ein Exzenter betriebene Pumpe e_1. Der in Fig. 10 sichtbare zweite Schlauch, welcher den Überschufs an Wasser aus der Speisepumpe wieder in den Speisewasserkasten zurückleitet, wurde an ein Spezialventil angeschlossen, das so eingerichtet ist, dafs man mit seiner Hilfe einen Teil des Auspuffdampfes der Maschine kondensieren und so mit in den Wasserbehälter zurückführen kann. Auf diese Weise wird das Speisewasser angewärmt, also eine Brennstoffersparnis eingeleitet.

Die ganze Einrichtung ist auf schmiedeeisernen Rädern fahrbar.

Die wichtigeren Dimensionen sind die folgenden: Dampfzylinder i 10″ Durchmesser; Kolbenhub 12″; Luftzylinder d 8″ Durchmesser; Hub 12″; Luftbehälter b b_1 2′ Durchmesser und 7′6″ lang; Kesselheizfläche 149,5 □′; Rostfläche 7,85 □′; Betriebsdruck des Kessels 80 Pfd. pro □″; Tourenzahl der Maschine 108 in der Minute; berechnetes Lieferquantum 60 Kubikfufs frische Luft unter einem Druck von 100 Pfd. pro □″.

Nach „Engineer“ soll die Einrichtung sogar 66 Kubikfufs frische Luft von 110 Pfd. in der Stunde anstandslos geliefert haben.

Membranpumpe für Staubabsaugung

System Taupenot.

(Mit Abbildung, Fig. 12.) Nachdruck verboten.

Die Membranpumpe System Taupenot ist in erster Linie für das Absaugen von Staub bestimmt, sie kann jedoch auch überall dort mit Vorteil verwendet werden, wo es notwendig wird, dafs die zu fördernden Substanzen, wenn sie z. B. eine chemische Einwirkung auf den Kolben ausüben, von diesem getrennt bleiben.

Fig. 12 zeigt nach der „Revue industrielle“ zwei für die Staubabsaugung eingerichtete Pumpen, und zwar wird bei der ersteren die Membrane maschinell betätigt, während bei der zweiten Ausführung die Bewegungen derselben mittels einer zwischen Kolben und Membrane befindlichen Flüssigkeit erfolgen.

Der hohle Ständer der Pumpe (Fig. 12, 1) ist als Wasserreservoir ausgebildet, in dem der abgesaugte Staub aufgefangen wird; auf dem Ständer ist eine linsenförmige Schale angeordnet, die mit ersterem durch ein mit Feder belastetes Kugelventil d in Verbindung steht. Seitlich besitzt die Schale eine zweite Öffnung, die durch das Ventil g abgeschlossen, mittels der Leitung i mit einem Staubaspirator oder mit dem stauberfüllten Raum direkt verbunden wird.

Oben ist der Pumpenzylinder angeordnet, der an seinem unteren Ende als gleichfalls linsenförmig gestaltete Haube ausgebildet und in dessen Inneren der von einer Kurbelwelle aus bewegte Kolben m geführt ist.

Das linsenförmige Gehäuse, dessen Unter- bezw. Oberteil bereits erwähnt wurde, trennt den Pumpenzylinder von dem Saug- und Druckstrange und ist in seiner Mitte von der zu beiden Seiten mit dünnen Stahlscheiben verkleideten Gummimembrane c durchspannt. Diese ist mit dem Kolben m verschraubt und wird bei dessen Bewegungen vor- und zurückgetrieben, wodurch die geförderte Substanz angesaugt und fortgedrückt wird, ohne dafs letztere mit dem Kolben und Zylinder in Berührung kommt.

Bei der nassen Pumpe ist das Reservoir b zur Hälfte mit Wasser gefüllt, in welches das an die Druckleitung angeschlossene Rohr u eintaucht. Dieses Wasser wird durch den Stutzen b_1 eingebracht und ist dazu bestimmt, den angesaugten Staub aufzunehmen, der alsdann durch die Öffnung b_2 als Schlamm unten abgelassen wird. Die mitgeführte Luft durchzieht dabei das Wasser und entweicht schliefslich, von allen Staubteilen befreit, durch das Rohr v. Im Boden der Wasserreservoire befindet sich eine weitere Öffnung, die, durch einen Deckel abgeschlossen, bei Reinigungsarbeiten benutzt wird.

In verschiedenen Fällen kann es wünschenswert sein, dafs der Staub in trockenem Zustand wiedergewonnen und nicht als Schlamm absorbiert wird; alsdann wird im Ständer kein Wasserreservoir angeordnet, die angesaugten Staubteile fallen vielmehr infolge ihres Eigengewichts in den hohlen Ständer und sammeln sich hier an. Da jedoch in diesem Falle die Luft stets noch etwas mit Staub geschwängert sein wird, ist es notwendig, dieselbe vor ihrem Austritt in die Atmosphäre einen besonderen Wasserscheideapparat x passieren zu

Digitized by Google

lassen, wie ein solcher in Fig. 12, Skz. 1 u. 2 angedeutet bezw. in seiner Ausführung eingezeichnet ist.

Der Behälter ist durch eine Scheidewand x_1 in zwei Abteile zerlegt, von denen der eine mit der Pumpe verbunden ist, während aus dem anderen ein oben offenes Rohr nach aufsen tritt. Die Luft ist also in diesem Apparat gezwungen, durch das Wasser hindurch zu dringen, d. h. sie wird gewaschen, indem ihr der mitgeführte Staub entzogen wird.

Der Scheideapparat x wird auch dann notwendig, wenn z. B. das im Ständer befindliche Wasser nur die gröberen Staubteile aufnehmen soll, das Rohr u also, wie dies in der Skz. 1 gestrichelt angedeutet ist, oberhalb des Wasserspiegels mündet.

Die in Skz. 2 dargestellte Ausführung der Taupenotschen Membranpumpe ist der beschriebenen ähnlich; sie unterscheidet sich von dieser im wesentlichen nur dadurch, dafs, wie bereits eingangs erwähnt, die Membrane c nicht durch den Kolben m direkt, sondern von einer dazwischen befindlichen Wassersäule k betätigt wird. Das Wasser bewegt sich dabei entsprechend den Kolbenhüben durch die in dem Oberteil des linsenförmigen Membrangehäuses angebrachten

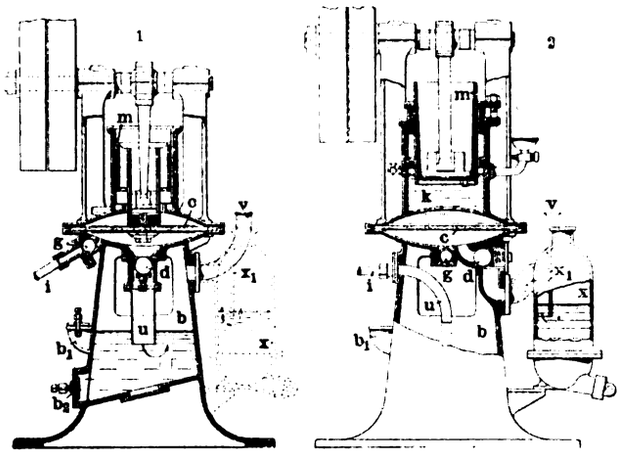


Fig. 12. Membranpumpe für Staubabsaugung System Taupenot.

Öffnungen. Der das Druckwasser aufnehmende Zylinder ist, wie dies aus Skz. 2 ersichtlich ist, mit Einfülltrichter, Überlauf- und Ausflufsöffnung versehen.

Die Saug- und Druckventile sind bei dieser Konstruktion ebenso wie bei der vorigen Pumpe ausgeführt, nur ist ihre Anordnung etwas verschieden. Die von dem Staubaspirator kommende Leitung i ist hierbei direkt an das Rohr u angeschlossen und mündet so in den Raum b, in dem durch die Membranpumpe mittels des Saugventils g die Luftleere erzeugt wird. Die gröberen Beimengungen des angesaugten Staubes werden also hier direkt in das Reservoir b niederfallen, ohne überhaupt die Pumpe zu passieren.

Wird mit dieser Pumpe trocken gearbeitet, d. h. ohne Anwendung von Wasser in dem Behälter b oder mit einem Rohr u, das über dem Wasserniveau desselben mündet, so wird die mit Staub erfüllte Luft, nachdem sie durch das Ventil g angesaugt und von der Membrane c durch das Ventil d in den Scheideapparat x gedrückt ist, in diesem gewaschen. Ist aber in dem Reservoir b Wasser vorhanden, in das die Leitung i einmündet, so wird der Staub, wie bereits beschrieben, unten als Schlamm abgelassen, während die Membrane nur gewaschene Luft ansaugt.

Berechnung der Stephanschen Bogenbinder.

Von **E. Atzrott**, Ingenieur in **Düsseldorf**.

(Mit Abbildungen, Fig. 13÷18.)

Nachdruck verboten.

Das Interesse, welches die im „Prakt. Masch. Konstr." Jahrg. 1903, Heft 24 im Anschlufs an die Zeichnungen auf Tafel 59 beschriebenen Bogendächer aus Holz der Firma Philipp Stephan in Düsseldorf in der Praxis finden, veranlafst uns, nachstehend die für deren Berechnung mafsgebenden theoretischen Grundsätze mitzuteilen*).

1) Erläuterung des Systems.

(vgl. Zeichnungen auf Tafel 59/1903).

Der Stephansche Binder ist ein elastischer Bogen mit parallelen Gurtungen, radialen Pfosten und vom Kämpfer zum Scheitel hin steigenden Streben.

Die horizontale Komponente der schräg gerichteten Reaktionen wird durch eine, die beiden Kämpfer verbindende Spannstange aufgenommen, so dafs die Auflager nur vertikale Gegendrücke zu leisten haben, die gleich den vertikalen Komponenten der Reaktionen sind.

*) Einige weitere Ausführungen Stephanscher Bogendächer sind in Nr. 2 der Wochenschrift für Industrie und Technik resp. Nr. 1 der Einzelausgabe der „Techn. Rundsch." Bauindustrie an Hand der Tafel 1 besprochen worden. D. Red.

2) Reaktionen.

Die vertikalen Reaktionen A und B (Fig. 13) sind, wie beim einfachen Balken, bestimmt durch die Gleichungen

$$1) \quad \begin{cases} A = P_m \cdot \frac{b}{2l} \\ B = P_m \cdot \frac{a}{2l} \end{cases}$$

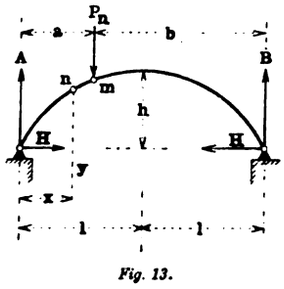


Fig. 13.

Die horizontale Reaktion H ist abhängig von der elastischen Formänderung des Bogens und der Spannstange.

Für elastische Bögen mit konstantem Trägheitsmoment in den Vertikalschnitten, mit starren Widerlagern und Parabel- oder flacher Kreisform der Bogenachse gibt die Gleichung für den Horizontalschub:

$$2) \quad H = \frac{3}{8} \cdot P_m \cdot \frac{a \cdot b}{h \cdot l}$$

Diese Gleichung für H findet bei praktischen Rechnungen weitgehendste Anwendung und liefert hinreichend genaue Resultate auch für Bögen mit Spannstange und konstantem Trägheitsmoment in den Radialschnitten, weshalb Formel 2 auch in den Berechnungen der Stephanschen Bogenbinder Verwendung fand.

3) Innere Kräfte und Momente.

Zur Ermittlung der spezifischen Spannkräfte in den Bogengliedern ist es erforderlich, die Angriffsmomente, die axialen und radialen Spannkräfte zu kennen.

In Fig. 13 ist n ein Punkt der Bogenachse, für welchen die vorgenannten Werte gesucht werden sollen. Das Angriffsmoment der äufseren Kräfte bezl. des Punktes n ist:

$$M_n = A \cdot x - P_m \cdot (x - a) - H \cdot y.$$

Die beiden ersten Glieder der rechten Seite vorstehender Gleichung stellen das Moment des einfachen Balkens — einfaches Moment — dar; bezeichnen wir dieses mit M_n^0, so kann man auch schreiben:

$$3) \quad M_n = M_n^0 - H \cdot y.$$

Führt man jetzt durch den Punkt n einen vertikalen Schnitt, so ist der Teil n — B des Bogens durch die Kräfte V_n H und B und das Kräftepaar $H \cdot \eta = M_n$ im Gleichgewicht gehalten, Fig. 14.

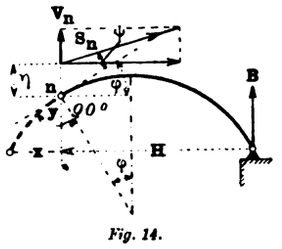


Fig. 14.

Die Vertikalkraft V_n hat hier wie beim einfachen Balken den Wert:

$$4) \quad V_n = A - \sum_A^n P$$

Die Resultierende aus den beiden äufseren Kräften V_n und H sei S_n; man kann den Gleichgewichtszustand des Bogenfragments n — B daher auch in der durch Fig. 15 veranschaulichten Weise darstellen.

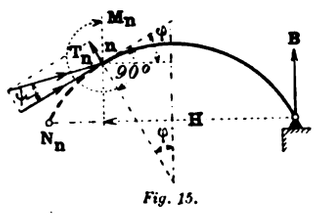


Fig. 15.

Zerlegt man S_n in zwei Komponenten parallel und senkrecht zur Bogenachse in die Axialkraft N_n und die radiale Scherkraft T_n, so sind die inneren Kräfte, die neben dem Angriffsmoment zur Ermittlung der spezifischen Spannungen erforderlich sind, bestimmt.

Die Werte von N_n und T_n berechnen sich wie folgt:

$$N_n = S_n \cdot \cos(\psi_n - \varphi_n) = S_n \cos\psi_n \cdot \cos\varphi_n + \sin\psi_n \cdot \sin\varphi_n$$
$$= \frac{H}{\cos\psi_n}(\cos\psi_n \cdot \cos\varphi_n + \sin\psi_n \sin\varphi_n)$$
$$= H(\cos\varphi_n + \operatorname{tg}\psi_n \sin\varphi_n)$$
$$= H\left(\frac{V_n}{H} \cdot \sin\varphi_n + \cos\varphi_n\right) \text{ und endlich}$$

$$5) \quad N_n = V_n \cdot \sin\varphi_n + H\cos\varphi_n$$

analog ergibt sich

$$6) \quad T_n = V_n \cdot \cos\varphi_n - H\sin\varphi_n.$$

Die Spannkräfte in den Gurtungen und Füllungsgliedern kann man nunmehr mit Hilfe nachstehender, für Fachwerkbogen mit parallelen Gurtungen gültigen Formeln berechnen.

$$7) \quad \begin{cases} \text{a) Spannkraft im Obergurt} \\ O_n = -\left(\frac{M_n}{h'} + \frac{N_n}{2}\right) \\ \text{b) Spannkraft im Untergurt} \\ U_n = +\left(\frac{M_n}{h'} - \frac{N_n}{2}\right) \\ \text{c) Spannkraft in den Pfosten} \\ V_n = +(T_n) \\ \text{d) Spannkraft in den Streben} \\ D_n = -(T_n) \cdot \frac{1}{\sin\gamma} \end{cases}$$

Hierin ist das Moment M_n positiv verstanden, wenn es eine Vergröfserung des Krümmungsradius der Bogenachse anstrebt, und umgekehrt.

Die Axialkraft N ist überall negativ; die radiale Scherkraft T ist positiv, wenn sie aufwärts, negativ, wenn sie abwärts gerichtet ist.

Digitized by Google

In den Klammerausdrücken für O und U ist das negative Vorzeichen von N schon berücksichtigt; h' ist der senkrechte Abstand der Schwerachsen der Gurte; γ ist der Neigungswinkel der Streben gegen die Tangente der Bogenachse.

Ist nun ferner

$f_o = f_u$ der Querschnitt der oberen resp. unteren Gurtung,
f_v der Querschnitt der Pfosten,
f_d der Querschnitt der Streben,

so berechnen sich die spezifischen Spannkräfte in den Gurtungen und Füllungsgliedern aus den Gleichungen:

$$8) \quad \begin{cases} \sigma_o = \frac{1}{f_o} \cdot O = -\left(\frac{M_n}{f_o \cdot h'} + \frac{N_n}{2 f_o}\right) \\ \sigma_u = \frac{1}{f_u} \cdot U = +\left(\frac{M_n}{f_u \cdot h'} - \frac{N_n}{2 f_u}\right) \\ \sigma_v = +(T) \cdot \frac{1}{f_v} \\ \sigma_d = -(T) \frac{1}{\sin\gamma \cdot f} \end{cases}$$

Zahlreiche, sich andauernd mehrende Ausführungen des Stephanschen Bogenbinders liefsen es zweckmäfsig erscheinen, die Berechnung für verschiedene Bogenverhältnisse h/l und für jede vorkommende Pfettenanzahl — Anzahl Knotenlasten — durchzuführen, und zwar die im vorausgegangenen entwickelten Werte für M N und T in Verhältniszahlen von $l^2 l_p l^2_p$ resp. $l_w l^2_w$ anzugeben, wobei p und w die spezifischen Belastungen aus Eigengewicht und Schnee resp. Wind bedeuten.

Im nachfolgenden sind für die Koordinaten der Bogenachse, für die Knotenlasten aus gleichmäfsig über die Dachfläche verteilter Belastung und für diejenigen aus dem einseitigen Winddruck Werte entwickelt, welche für die tabellarische Berechnung der Relativzahlen geeignete Formen besitzen; ebenso sind zu diesem Zweck die Gleichungen 1 und 2 umgeformt.

Formeln für Kreisbogenträger.

1) Koordinaten, Fig. 16.

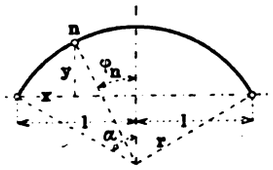


Fig. 16.

$$x = r(\sin\alpha - \sin\varphi) = \frac{l}{\sin\alpha}(\sin\alpha - \sin\varphi)$$

$$9) \quad x = \left(1 - \frac{\sin\varphi}{\sin\alpha}\right) \cdot l$$

$$y = r(\cos\varphi - \cos\alpha) = \frac{l}{\sin\alpha}(\cos\varphi - \cos\alpha)$$

$$10) \quad y = \left(\frac{\cos\varphi}{\sin\alpha} - \operatorname{cotg}\alpha\right) \cdot l$$

2) Knotenlasten.

a) gleichförmige Belastung, Fig. 17.

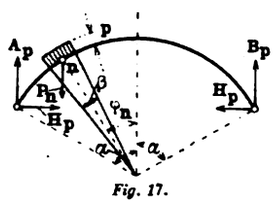


Fig. 17.

Die gleichförmige Belastung des Bogens sei pro Länge desselben p, dann ist die Belastung P eines Bogenstückes, dem der Zentriewinkel β und der Radius r angehört

$$11) \quad P'_i = p \cdot r \cdot \beta = \frac{\beta}{\sin\alpha} \cdot p \cdot l$$

b) einseitige Windbelastung, Fig. 18.

Der Winddruck falle unter 10° ein und sei pro Einheit der Höhe w, dann ist die im Punkte n senkrecht zur Bogentangente wirkende Windkraft

$$w \cdot \sin(10° + \varphi) \cdot d\varphi \cdot r$$

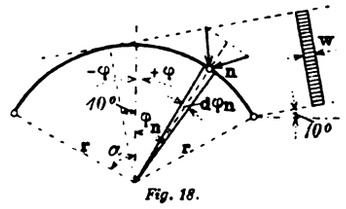


Fig. 18.

Ersetzt man das Bogendifferential $d\varphi \cdot r$ durch das endliche Stück $\beta \cdot r$, so erhält man für die im Punkte n angreifende Mittelkraft der auf das Bogenstück $r \cdot \beta$ wirkenden Windkräfte den Wert:

$$w \cdot \sin(10° + \varphi_n) \cdot r \cdot \beta.$$

Zerlegen wir diese Kraft in zwei Komponenten tangential zur Bogenachse und in eine Vertikalkomponente, so hat letztere den Wert:

$$W = w \cdot \beta \cdot r \cdot \frac{\sin(10° + \varphi_n)}{\cos\varphi_n};$$

ersetzt man r durch $\frac{l}{\sin\alpha}$ und formt die rechte Seite etwas um, so erhält man

$$12) \quad W = \frac{\beta}{\sin\alpha}(\sin 10° \pm \operatorname{tg}\varphi_n \cos 10°)\, w \cdot l$$

hierin gilt das positive Vorzeichen für φ_n resp. das negative für φ_n im Sinne der Fig. 18.

$+\varphi_n$ auf der Windseite, $-\varphi_n$ auf der Leeseite des Bogens.

Die Tangentialkomponente hat keinen Einfluſs auf den Bogen und bleibt deshalb unberücksichtigt.

3) Reaktionen.

a) gleichförmige Belastung.

$$A_p = P \cdot \frac{b}{2l} = P \cdot \frac{2l - x}{2l} \text{ gemäfs Gleichungen 9 u. 11.}$$

$$13) \quad A_p = \frac{\beta}{\sin\alpha} \cdot \left(1 + \frac{\sin\varphi}{\sin\alpha}\right) \cdot \frac{1}{2} \cdot p \cdot l$$

$$H_p = \frac{3}{8} P \cdot \frac{a\,b}{h \cdot l} = \frac{3}{8} P \cdot \frac{x(2l - x)}{h \cdot l}$$

$$14) \quad H_p = \frac{3}{8} \frac{\beta}{\sin\alpha}\left[1 - \left(\frac{\sin\varphi}{\sin\alpha}\right)^2\right] \frac{1}{h} \cdot p \cdot l^2$$

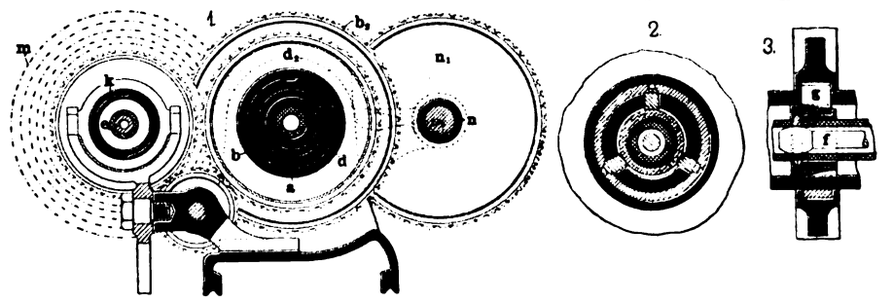
b) einseitige Windbelastung.

$$A_w = W \cdot \frac{2l - x}{2l}$$

$$15) \quad A_w = \frac{\beta}{\sin\alpha}(\sin 10° \pm \operatorname{tg}\varphi \cos 10°)\left(1 + \frac{\sin\varphi}{\sin\alpha}\right)\frac{1}{2} \cdot w \cdot l$$

$$H_w = \frac{3}{8} W \cdot \frac{x(2l - x)}{h \cdot l}$$

$$16) \quad H_w = \frac{3}{8} \frac{\beta}{\sin\alpha} \frac{1}{h}(\sin 10° \pm \operatorname{tg}\varphi \cos 10°)\left[1 - \left(\frac{\sin\varphi}{\sin\alpha}\right)^2\right] w \cdot l^2$$



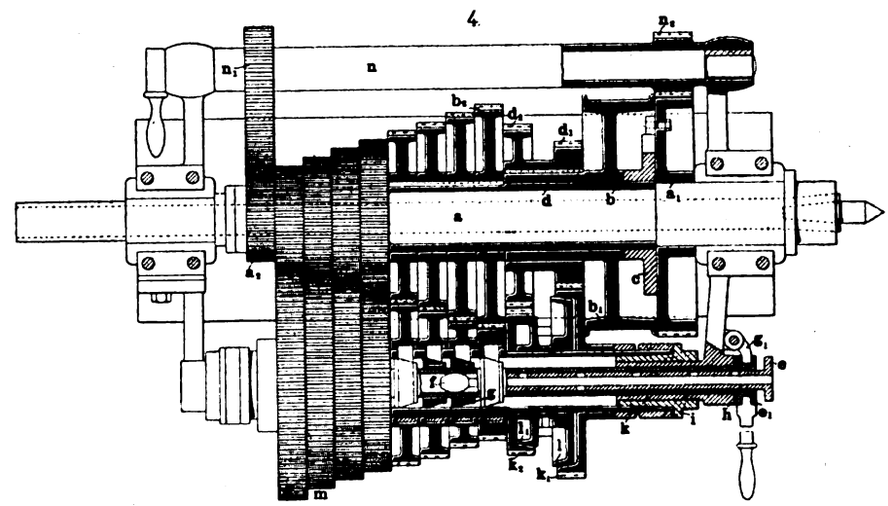


Fig. 19. *Drehbank-Spindelstock mit Zahnrädern statt Stufenscheiben von G. C. Nelson in Middletown.*

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Drehbank-Spindelstock

mit Zahnrädern statt Stufenscheiben

von **G. C. Nelson** in **Middletown**, Ohio.

(Mit Abbildung, Fig. 19.) Nachdruck verboten.

Ein Beispiel des Ersatzes der Stufenscheiben durch Zahnräder bietet der von G. C. Nelson in Middletown, Ohio, V. St. v. N. A. konstruierte Spindelstock für Drehbänke, dessen Skizzen in Fig. 19 nach „American Machinist" wiedergegeben sind.

Der neue Spindelstock erlaubt acht und mit eingeschaltetem Vorgelege n_2 n n_1 a_2 sogar sechzehn Spindel-Geschwindigkeiten, bei stets gleichbleibender Umlaufsgeschwindigkeit des antreibenden Riemens.

Die Riemenscheibe b_1 treibt von ihrer Nabe d aus die beiden Zahnräder d_1 d_2, welche ihrerseits die Räder k_1 k_2 auf einer parallel zur Spindel a liegenden Hohlwelle k betätigen. Das Rad k_2 wird von dem d_2 unmittelbar angetrieben, während das Rad d_1 dasjenige k_1 durch Vermittlung eines in Skz. 2 angedeuteten Zwischenrades betätigt.

Zwischen die Räder k_1 k_2 ist eine Friktionskupplung geschaltet, mit deren Hilfe man die beiden Räder abwechselnd mit der Hohlwelle k zu kuppeln imstande ist, um so die Hauptspindel in der einen oder andern Richtung zu verdrehen.

Die Büchse b auf der Spindel a entspricht der Nabe der sonst üblichen Stufenscheibe und vermag die Spindel mit Hilfe der Planscheibe c, sowie einer Klemmschraube, die in das Rad a_1 eingreift oder durch den Wechselradsatz b_2 m zu treiben.

Die Räder dieses letzteren sind zum Teil, und zwar betrifft dies die Räder b_2, auf die Büchse b gekeilt, zum Teil, und zwar sind dies die Räder m, sitzen sie auf der Hohlwelle k. Durch wechselweises

Digitized by Google

Einrücken des einen oder anderen Räderpaares (b_2 m) wird die Geschwindigkeit verändert.

Der zu diesem Zweck erforderliche Einrückmechanismus ist in seinen wichtigsten Teilen in Skz. 3 herausgezeichnet. In jedem der Räder m befindet sich ein dreiteiliger Expansionsring, in welchen ebensoviele Treibkeile g eingesetzt sind. Diese kann man durch eine zweite Serie Ringkeile auseinandertreiben, deren sich je einer in der Achse des ihm überwiesenen Satzrades m auf dem Rohr e_1 befindet. Welchen dieser Keile man in Tätigkeit versetzen will, bestimmt man durch den Stab f, an dessen einem Ende ein sogen. Auftreiber vorgesehen ist. Mit Hilfe dieses letzteren verschiebt man Paſskeile radial nach aufsen und bringt dadurch das Rohr e_1 mit dem einen oder anderen der Ringkeile in Eingriff.

Um eines der Satzräderpaare in Rotation zu versetzen, hat man demzufolge nur nötig, die Stange f einzustellen und dann das Rohr e_1 mit Hilfe des Handhebels g_1 nach rechts zu verschieben. Die Büchse e dient der Stange f im Rohre e_1 als Führung.

Bei den sogen. schnellen Gängen arbeiten nun die beiden Räderpartien d_1 d_2 b_2 und m k_2 k_1 allein, bei den langsamen Gängen treten dazu noch die Büchse n mit den Rädern n_1 n_2 auf der Vorgelegewelle und das Rad a_2 auf der Spindel, sowie das Rad a_1.

Das Ein- und Ausrücken des Vorgeleges n_2 n n_1 erfolgt in der üblichen Weise durch Umlegen eines Exzenterhebels.

Räder-Ringschmierung für Walzenstühle

von der **Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik vorm. Gebr. Seck** in **Dresden.**

(Mit Abbildung, Fig. 20.) Nachdruck verboten.

Wie alle bewegten Maschinenteile, die der Reibung ausgesetzt sind, müssen auch die Zahnräder gut geschmiert werden, wenn Abnutzung und Reibungsarbeit möglichst gering sein sollen. Als Schmiermittel wendet man sowohl Öl wie konsistentes Fett an. Da aber letzteres an und für sich in der Wirkung hinter dem Öl zurücksteht und noch den Nachteil hat, dafs es oft erneuert werden mufs, so zieht man es vielfach vor, die Zähne in ein Ölbad tauchen zu lassen,

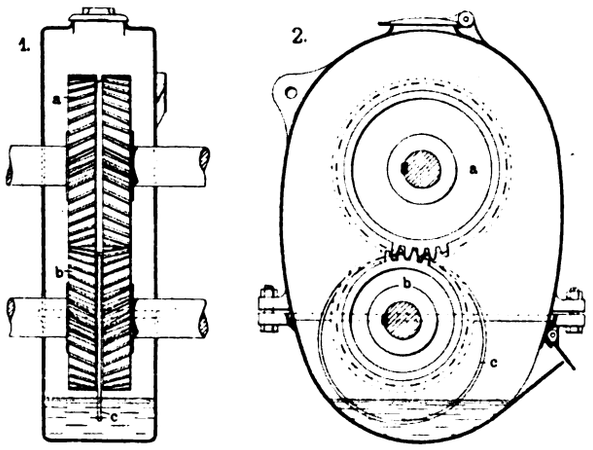


Fig. 20. Räder-Ringschmierung von der Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik vorm. Gebr. Seck in Dresden.

zu welchem Zweck die Räder von einem geschlossenen Gehäuse umgeben sind. Allein diese Schmiermethode krankt wieder an dem Mangel, dafs das von den Rädern empor getragene Öl unter dem Einfluſs der Fliehkraft gröfstenteils vorher abgeschleudert wird und sonach an der Eingriffsstelle nur in geringem Grade zur Wirkung kommt. Die Folge ist eine vorzeitige Abnutzung der Räder, die oft irrtümlicherweise auf mangelhafte Ausführung oder unzweckmäfsiges Material geschoben wird. Abgesehen aber von der ungenügenden Zufuhr macht sich bei direkter Tauchung auch der Übelstand bemerkbar, dafs das Öl durch die Räder gewissermafsen gequirlt und zu Schaum geschlagen wird. Infolgedessen büfst dasselbe nicht nur erheblich an Schmierwert ein, sondern es tritt auch die häfsliche Nebenerscheinung auf, dafs das zerstäubte Öl die Wandungen des Rädergehäuses benetzt, an diesen herabfliefst und zu allen Fugen und Aussparungen herausdringt. Am meisten wird dies am Achsenloch für die bewegliche Walze des Walzenstuhles der Fall sein, wo selbst eine Abdichtung den Austritt des Öles nicht hindern würde.

Die Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik vorm. Gebr. Seck in Dresden ging nun von dem Gedanken aus, den Rädern das Schmieröl direkt an der Eingriffsstelle zuzuführen und konstruierte zu diesem Zweck die durch Fig. 20 veranschaulichte praktische, unter Nr. 140680 patentierte Ringschmierung.

Die Konstruktion beruht auf demselben Prinzip, wie die bekannte Lagerringschmierung, bei der sich auf dem Zapfen oder der Welle ein frei hängender Ring abwälzt, der das Öl aus dem Lagergehäuse von unten nach oben trägt. Bei der Räderschmiervorrichtung ist nun der Ring über das eine Rad gehängt und daher von gröfserem Durchmesser als dieses selbst. Um den Eingriff der Zähne nicht zu stören, sind in die Radkränze zur Aufnahme des Ringes Rillen eingedreht, die gleichzeitig den Zweck erfüllen, ihn in seiner Lage zu erhalten. Im Radgehäuse befindet sich nur soviel Öl, dafs der Ring etwa 1 cm tief eintaucht. Um dieses Niveau zu sichern, ist der Einguſs für das Öl in entsprechender Höhe angebracht. Der Ring wird durch Reibung von dem sich drehenden Rade verhältnismäfsig langsam mitgenommen, und da er sich im Bade immer neu mit Öl benetzt, trägt er dasselbe ruhig und in reichlicher Menge bis zur Berührungsstelle der Zähne, an denen es sich zu beiden Seiten verteilt und auf diese Weise eine ausgiebige Schmierung bewirkt.

Der Vorteil der neuen Schmiervorrichtung besteht darin, dafs durch sie die Zahnreibung auf ein Minimum herabgesetzt und daher nicht nur die Lebensdauer der Räder erhöht wird, sondern auch der Kraftbedarf eine Verminderung erfährt. Dazu kommt noch der günstige Einfluſs auf den Gang der Räder, die infolge der reichlichen Ölzufuhr nahezu geräuschlos laufen; auch ein Austreten des Öles ist ausgeschlossen. Endlich bedürfen die mit dieser Neuerung ausgestatteten Räder keiner Wartung mehr.

Es unterliegt wohl kaum einen Zweifel, dafs diese Räder-Ringschmierung nicht nur für Walzenstühle in der Müllerei, sondern auch für alle übrigen Industrien von Bedeutung ist. Insbesondere dürfte die Einrichtung für solche Räderbetriebe geeignet sein, die infolge äufserer Einflüsse einer starken Abnutzung unterworfen sind, wie beispielsweise beim elektromotorischen Betriebe der Strafsenbahnen etc.

Neue Rohr-Flanschenverbindung

der **Aktiengesellschaft Ferrum** in **Kattowitz**, O.-S.

(Mit Abbildung, Fig. 21.) Nachdruck verboten.

Die gebräuchlichste Flanschenverbindung für durch hohen Druck beanspruchte Dampf-, Gas- und Wasserleitungsrohre, besteht darin, dafs man die Rohrenden mit angeschweifsten Bunden versieht, die durch dahintergelegte lose Ringe mittels Schrauben aneinander gepreſst werden (Fig. 21, Skz. 1). Man glaubt nun vielfach, dafs Undichtigkeiten, welche sich trotz sorgfältigen Anziehens der Schrauben noch zeigen, durch weiteres Anziehen beseitigt werden können. Hierbei aber werden die Schrauben sowohl wie die Flanschenringe meistens übermäfsig beansprucht und infolgedessen letztere kalottenförmig deformiert, wobei auch

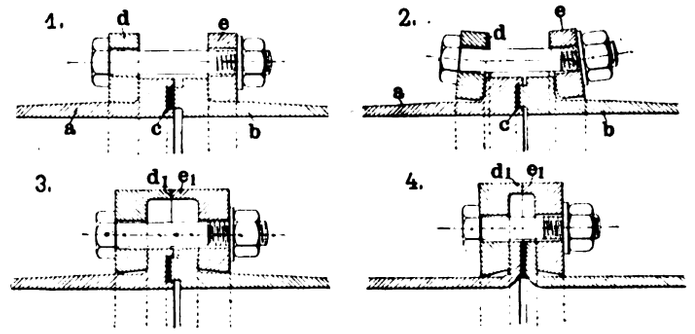


Fig. 21. Neue Rohr-Flanschenverbindung der Aktiengesellschaft Ferrum in Kattowitz.

die Schrauben sich verbiegen, ein Vorgang, der in Skz. 2 zum Ausdruck gebracht ist. Sobald aber diese Deformation eintritt, ist an eine sichere Abdichtung der Verbindung nicht mehr zu denken, weil die Flanschenringe jetzt nur noch gegen die äufsere Kante des Bundes gepreſst werden, statt die ganze Pressung gleichmäfsig auf die hintere Bundseite bezw. Dichtung zu übertragen.

Dieser Übelstand wird durch die neue Flanschenverbindung Patent Janke (Skz. 3 u. 4), welche die Aktiengesellschaft Ferrum in Kattowitz ausführt, vermieden. Bei dieser sind die losen Flanschenringe d e an ihrem äufseren Rande auf den einander zugekehrten Seiten mit vorspringenden Ringen oder Zähnen d_1 e_1 versehen, die, sobald die Verbindung normal abgedichtet ist, sich berühren. Sollte dann ein weiteres Nachziehen notwendig werden, so wirkt die nunmehr ausgeübte Kraft direkt auf die Bunde der Rohre a b und damit zugleich auf die Dichtung. Dieser gleichmäfsige Druck gestattet, die Bunde schwächer zu wählen bezw. ganz wegfallen zu lassen und durch einfache Bördel (Skz. 4) zu ersetzen.

Die eben beschriebene Flanschenverbindung ist in dieser letzten Ausführung auch für Dichtungsmaterialien wie Pappe, Gummi oder Metall geeignet. Ferner bietet sie bei Dampfleitungen den Vorteil, dafs beim Herausfliegen einer Dichtung Dampf in gröfseren Mengen nicht austreten kann. Zu diesem Zweck werden die Flanschenringe bei Dampfleitungen mit ringsum geschlossenen Ansätzen versehen. Bei Gas- und Wasserleitungen dagegen kommen statt der geschlossenen Ansatzringe einzelne Zähne zur Verwendung, um die Dichtung selbst von aufsen beobachten zu können. Diese Ausführung hat bei Rohren, die in die Erde versenkt oder an später unzugänglichen Orten montiert werden, noch den Vorteil, dafs man die am äufsern Umfang geschaffenen Öffnungen etc. benutzen kann, um den inneren Hohlraum der Flanschenringe mit Zement oder Blei zu vergiefsen, wodurch man eine doppelte Dichtung schafft, welche die Haltbarkeit wesentlich erhöht.

Einen weiteren Vorteil besitzt die Flanschenverbindung darin, dafs die losen Flanschenringe, ohne an Wirkungsweise zu verlieren, aus zwei Teilen hergestellt werden können. Man kann daher vorhandene Leitungen, welche Bunde und lose Flanschen aufweisen, aber mangelhaft dichten, nachträglich mit Ferrum-Flanschen versehen.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 3. Herausgegeben von W. H. Uhland, Zivilingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 4. Februar 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland.

8 PS-Automobil „Berna"

der Schweizerischen Automobilfabrik „Berna" J. Wyss in Bern.

(Mit Abbildungen, Fig. 22–24.)

Auf der letzten Automobil-Ausstellung im Kristallpalast zu Leipzig war die Schweizersche Automobilfabrik „Berna" J. Wyss in Bern durch mehrere ihrer Fabrikate vertreten, unter denen vor allem das Chassis des 8 PS-Motorwagens, Modell 1904 hervorgehoben zu werden verdient.

Das Chassis ist in Fig. 22 u. 24 perspektivisch dargestellt und kennzeichnet sich vor allem durch grofse Übersichtlichkeit der an ihm fixierten Mechanismen und Apparate. Das Gestell ist aus nahtlosem Stahlrohr gefertigt, alle Verbindungsschlaufen sind genietet und mit Kupfer gelötet, vier grofse Federn von 900 mm Länge und 40 mm Breite vorn und 1000 × 40 mm hinten verbinden das Chassis mit den beiden Laufachsen. Alle Organe wie Motor, Vergaser, Gehäuse

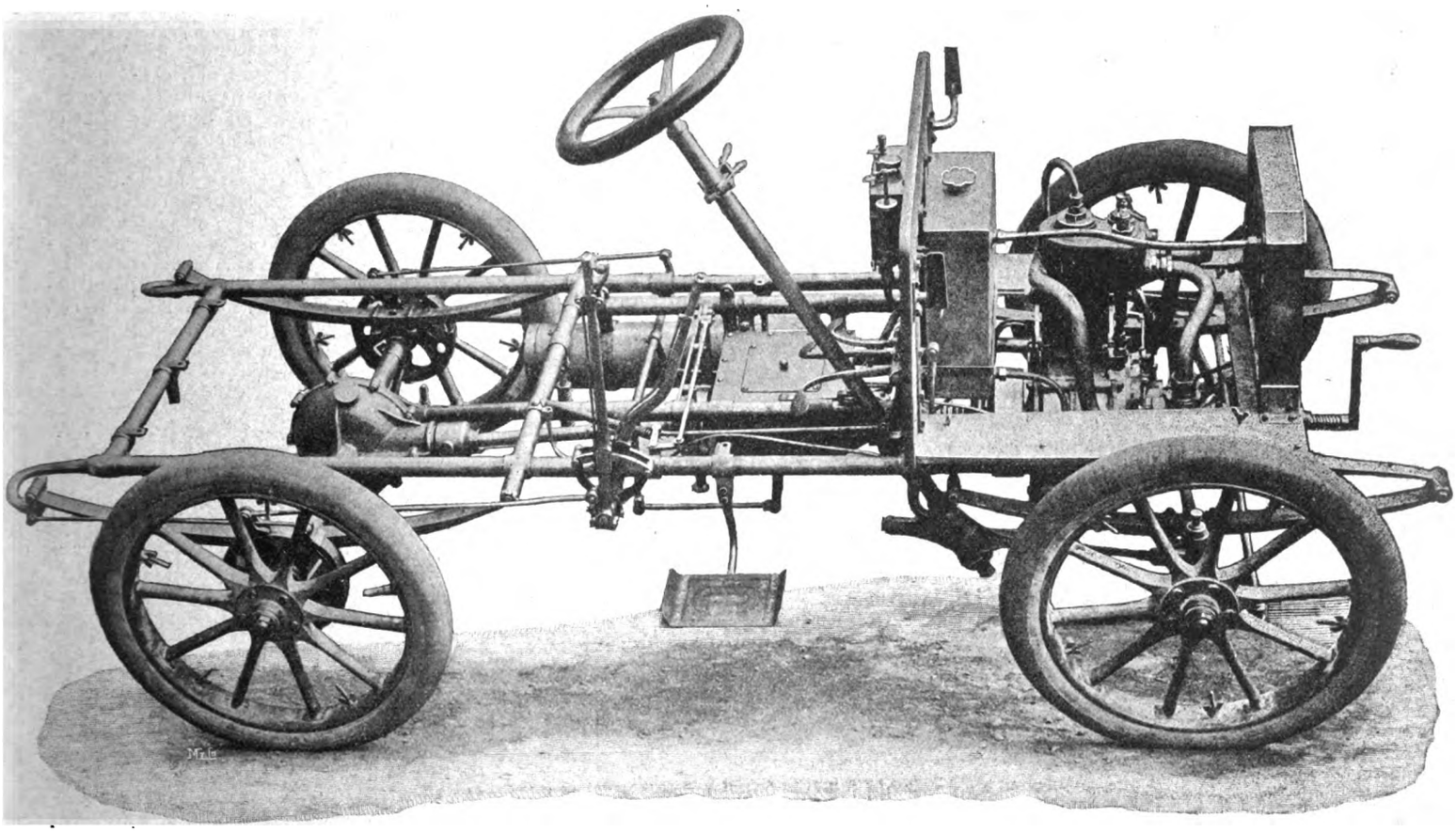


Fig. 22. 8 PS-Automobil „Berna" der Schweizerischen Automobilfabrik „Berna" J. Wyss in Bern.

des Wechselgetriebes, Kühlapparat u. s. w. sind am Rahmen leicht abnehmbar und zugänglich verschraubt. Die Vorderachse ist aus Stahl in einem Stück geschmiedet, die Hinterachse setzt sich aus einem Gehäuse aus Stahlgufs und zwei Wellen zusammen. Das Gehäuse trägt in der Mitte zwei starke Rohre, auf deren Ende die Federstützen angebracht sind. Die beiden Wellen durchdringen die Rohre und betätigen die Hinterräder, sie hängen in der Mitte mit einem Differentialgetriebe zusammen, auf dem ein grofses Winkelrad festsitzt, in das ein kleines eingreift, das seine Lagerung am Stahlgehäuse findet. Das kleine Winkelrad überträgt die Kraft, die es mittels Cardanischen Gelenkes empfängt, auf die Triebräder; der Radstand beträgt 1,85 m, die Spurweite 1,20 m. Die Räder sind aus Holz und haben alle vier einen Durchmesser von 760 mm bei 85 mm Kranzbreite.

Der Motor, Fig. 23, leistet 8 PS bei 120 mm Zylinderbohrung, 130 mm Hub und einer maximalen Tourenzahl von 1400 pro Minute. Der Zylinder ist in einem Stück gegossen und sitzt auf einem trommelförmigen Gehäuse, das die beiden Schwungräder umschliefst und aus Aluminium hergestellt ist. Aus- und Einlafs-Ventile sind in einem gemeinsamen, an den Zylinderkopf angegossenen Gehäuse untergebracht; sie werden beide zwangläufig gesteuert und befinden sich auf der gleichen Seite. Auf der hinteren Seite des Gehäuses liegt die Friktionskupplung, auf der vorderen der Antrieb des Motors und die Steuerungsräder sowie Steuerungsnocken. Das Rad links (Fig. 23) steuert das Ansaugventil, gleichzeitig ist auch der Druckkontakt auf demselben angebracht; das Rad rechts steuert das Auslafsventil und treibt zugleich die als Flügelpumpe konstruierte Wasserzirkulationspumpe an.

Die Regulierung der Tourenzahl des Motors geschieht durch eine ganz eigenartige Vorrichtung. Vorausgeschickt sei, dafs die Regulierung der Automobil-Motoren meist in der Weise erfolgt, dafs man das Ausströmventil mehr oder weniger lange öffnet, um so einen gröfseren oder kleineren Teil der im Zylinder enhaltenen Auspuffgase in die Atmosphäre abzuleiten. Den auf diese Weise freigemachten Raum im Zylinder füllt dann das explosible Gemenge aus, welches beim folgenden Saughub dem Karburator entnommen wird, das will besagen, bei diesen Motorentypen ergänzt sich die Zylinderfüllung der jeweilig geleisteten Arbeit entsprechend.

Anders spielt sich dieser Vorgang bei den Motoren ab, deren Ansaugventile mechanisch gesteuert werden. Verlangt man von einem derartigen Motor volle Arbeit, so öffnet sich das Einlafsventil unmittelbar nach Überschreiten des toten Punktes, um sich am Ende des Saughubes wieder zu schliefsen. Bei Veränderungen in der Leistung tritt nun, wenn es gilt, die niedrigste Tourenzahl trotz alledem festzuhalten, die Wyss'sche Steuerungseinrichtung in Aktion. Dabei bleibt beispielsweise das Einlafsventil bis zu einem ganz bestimmten Punkt des Saughubes geschlossen; dann wird es durch die Einrichtung angehoben, schliefst sich aber sofort wieder. Der Erfolg dieser Taktik besteht nun darin, dafs durch den Leerlauf des Kolbens zunächst ein Vakuum im Zylinder hervorgebracht wird, welches nach Öffnen des Einlafsventiles sofort das Nachströmen von atmosphärischer Luft in grofser Menge zur Folge hat, während vom Brennstoff nur ein verhältnismäfsig kleiner Teil in den Zylinder gelangen kann. Das dortselbst am Schlufs des Saughubes vorhandene explosible Gemenge enthält dementsprechend viel Luft und wenig Gas, ist also ein sogen. „armes" Gas; daraus resultiert eine schwache Zündung und hieraus wiederum eine geringe Arbeitsleistung des Motors.

Die Vorrichtung ist derart konstruiert, dafs man ein und denselben Motor mit allen zwischen 100 und 1400 Touren liegenden Umdrehungszahlen laufen lassen kann.

Die Zündung des Motors erfolgt elektrisch mittels Akkumulatoren und Spulen, aber ohne Trembleur.

Der Vergaser arbeitet mit Zerstäuber und ist mit einer Vorrichtung versehen, um genau so viel Luft zuzuführen, als zur Er-

Digitized by Google

zielung der in einem gegebenen Augenblick gerade vorteilhaften Mischung erforderlich ist. Jeder Chauffeur weifs, dafs je schneller ein Motor läuft, um so mehr Luft dem Gemenge beigemischt werden mufs. Diese Arbeit besorgt der „Berna"-Vergaser selbsttätig.

Der Kühlapparat bildet, wie Fig. 22 zeigt, den vorderen Teil der Haube und arbeitet nach dem System der Schlangenkühler. Das zugehörige Wasserreservoir hält ca. 20 l und befindet sich hinter dem Motor an der Spritzwand. Das Benzinreservoir fafst ca. 5 l und ist unter dem Führersitz angeordnet.

Das Wechselgetriebe arbeitet mit verschiebbaren Rädern und weist drei Vorwärtsgeschwindigkeiten und eine Rückwärtsgeschwindigkeit auf. Bei der gröfsten Geschwindigkeit ist direkter Eingriff ohne Zwischenräder vorhanden, es läuft dann nur der Motor und der Winkeltrieb der Hinterachse.

Bremsen weist der „Berna"-Wagen zwei auf, eine Fufsbremse als Backenbremse ausgeführt, auf dem Gehäuse des Wechselgetriebes und eine Hebel-Bandbremse, die auf die Bremsbänder der Hinterräder einwirkt. Jede der beiden Bremsen kuppelt den Motor ab und reduziert zugleich die Geschwindigkeit desselben.

Die Steuerung

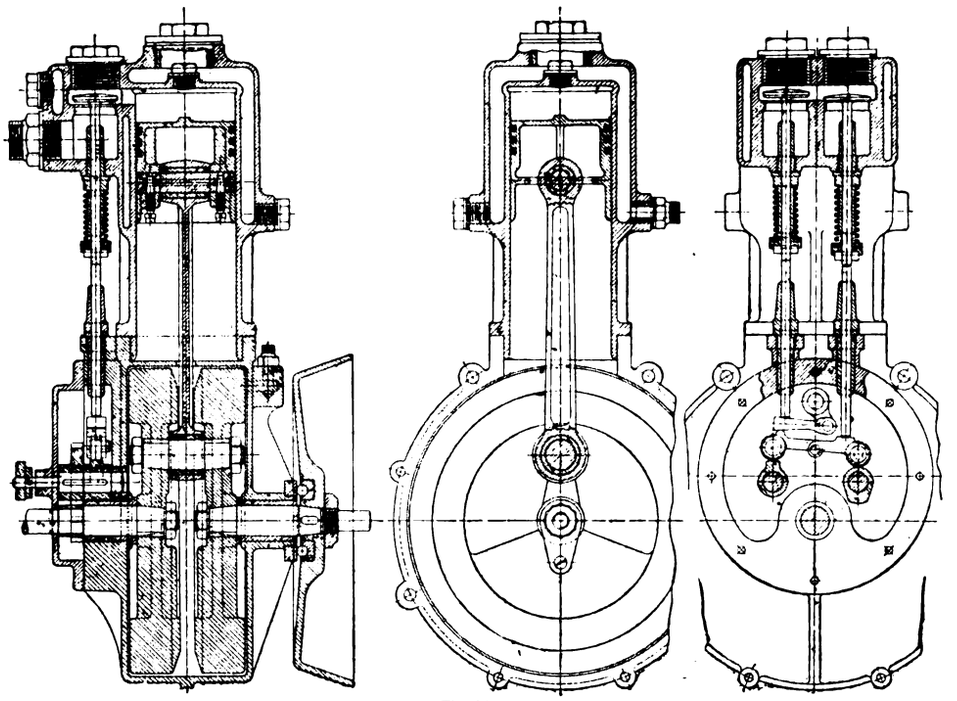


Fig. 23.

des Wagens erfolgt mittels Handrades mit Zahnstange und nehmen hierbei sogen. Amortisseurs die etwa auftretenden Stöfse und Schläge auf.

Zum Schlufs sei noch darauf hingewiesen, dafs alle arbeitenden Organe der „Berna"-Wagen aus Kruppschem Stahl geschmiedet sind und dafs die Ausführung der Karosserie bei den „Berna"-Automobilen genau so variiert wie bei allen modernen Automobilen, so dafs sich ein spezielles Eingehen auf dieselbe erübrigt.

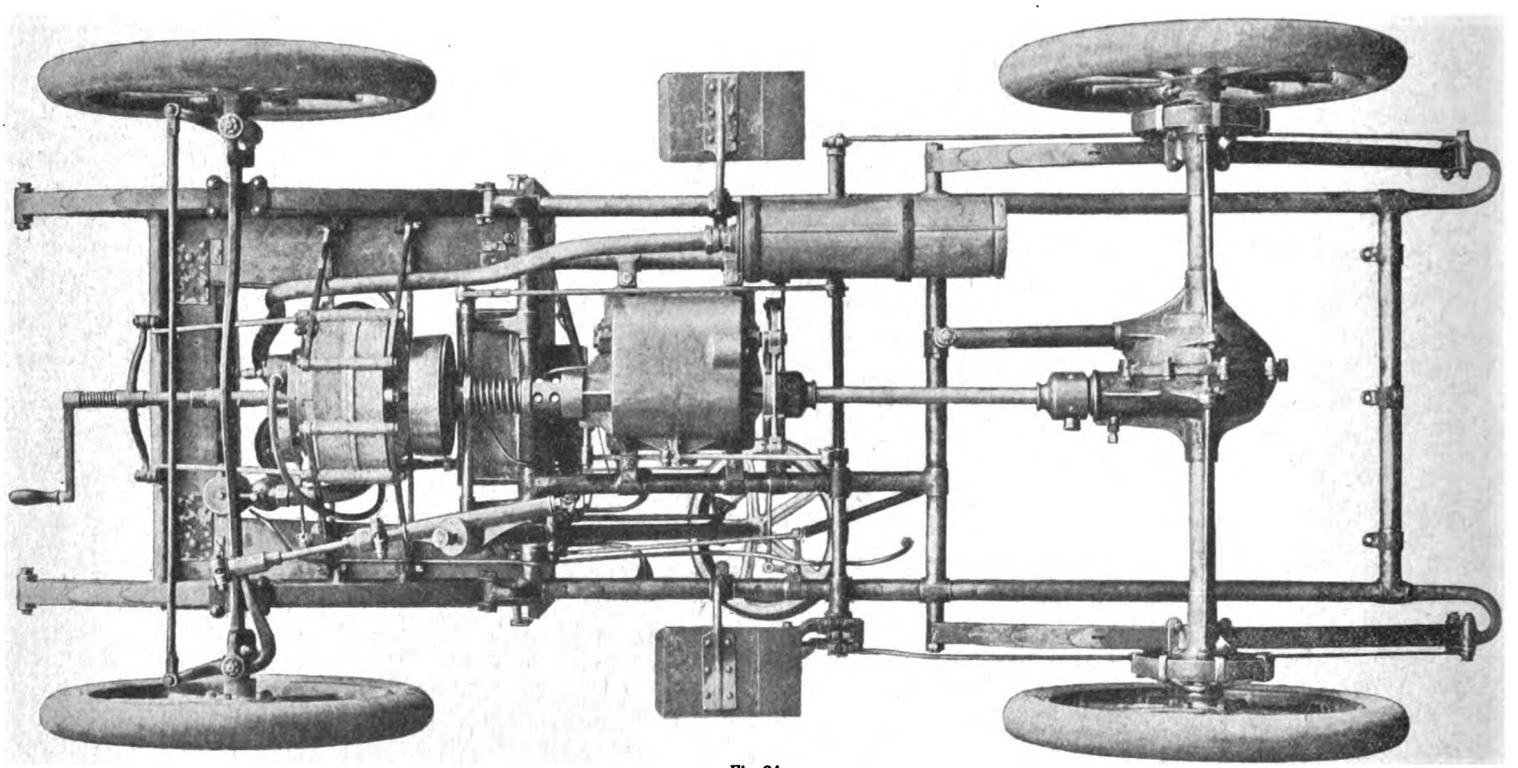


Fig. 24.

Fig. 23 u. 24. 8 PS-Automobil „Berna" der Schweizerischen Automobilfabrik „Berna" J. Wyss in Bern.

Kühlmaschinen-Anlage

im Schlachthof der Stadt Basel

ausgeführt von der **Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher Wyss & Cie.** in **Zürich** und **Ravensburg** (Württemberg).

(Mit Zeichnungen auf Tafel 6.) Nachdruck verboten.

Die Dampferzeugung wird in der Kühlmaschinen-Anlage des Schlachthofes Basel von zwei Cornwallkesseln d, Fig. 5, von je 100 qm Heizfläche bewirkt, welche mit dem Schornstein G_1 im nördlichen Flügel A des Gebäudes Aufstellung gefunden haben.

Zur Speisung der Kessel dienen eine Duplex-Dampfpumpe und ein Injektor k. Um einen möglichst guten Nutzeffekt der Kessel zu erzielen, ist die Speisewasserleitung g g_1 g_2 mit einem Economizer G verbunden, der zwischen Kessel und Schornstein in den Fuchs $l\,l_1$ eingebaut ist. Ferner wird der Abdampf der Dampfpumpe durch einen Druckrohr-Gegenstrom-Kondensator geführt, in dem der Dampf kondensiert und seine Wärme an das Speisewasser abgibt. Bevor letzteres in die Speiseapparate gelangt, wird es in speziell dafür bestimmten Speisewasserreinigern i_2 i_3 von seinem Kalkgehalt etc. befreit.

Der erzeugte Dampf dient bei der vorliegenden Anlage zum Betriebe der Dampfmaschinen n_1 o, zur Warmwasserbereitung für Schlachthofzwecke, zur Heizung des Hackmaschinenraumes und der Kühlhallen im Winter. Er wird den Dampfmaschinen durch die Rohrstränge e f zugeführt, die gleich den Heizleitungen d_2 vom Dampfverteiler d_3 abgeleitet sind. Letzterer erhält den Dampf aus den Kesseln durch die Rohre d.

Die beiden Dampfmaschinen n_1 o im Raume B sind liegender Anordnung; die eine, n_1, eine Tandem-Maschine von 105 PS e Normalleistung bei 9,5 At Admissionsüberdruck mit unten liegendem Kondensator n_3, einem Hochdruckzylinder mit 340 mm Bohrung und mit Ventilsteuerung sowie einem Niederdruckzylinder mit 570 mm Bohrung

Digitized by Google

und Corliss-Steuerung sowie 800 mm gemeinschaftlichem Hub dient für den Sommerbetrieb; die andere, o, eine einzylindrige Schiebermaschine von 50 PSe Normalleistung bei 8 At Admissionsüberdruck mit 275 mm Zylinderbohrung und 500 mm Kolbenhub dient für den Winterbetrieb. Beide Dampfmaschinen sind mit Riemenschwungrädern versehen; die Haupttransmission p_1 kann durch eine Anordnung bestehend in Hohlwellen mit Ausrückkupplungen von der einen oder andern Dampfmaschine angetrieben werden.

Die Kühlanlage verteilt sich auf die Räume B und C und besteht aus zwei doppelt wirkenden Kohlensäurekompressoren n, Bauart Escher Wyss & Cie., von 120 mm Zylinderbohrung und 450 mm Kolbenhub, die zu einem Doppelkompressor vereinigt, mit der Tandem-Dampfmaschine n_1 direkt gekuppelt sind. Von den zwei Saug- und zwei Druckventilen eines jeden Kompressors liegt das hintere Saugventil im Zylinderdeckel, während die übrigen in den Zylindermantel eingebaut sind. Weiter hat jeder Zylinder zwei Sicherheitsventile, deren Konstruktion derart ist, dafs ein eingespanntes auf einen bestimmten Druck geeichtes Gufsplättchen zum Platzen gebracht wird, sobald der Druck im Zylinder auf eine gewisse Höhe gestiegen ist. Um nun bei eventuellem Platzen der Ventile nicht die ganze Ladung Kohlensäure zu verlieren, sondern den Verlust auf ein Minimum zu beschränken, sind auf den Zylindern noch Rückschlagventile angebracht. Die Abdichtung der Kolbenstange erfolgt durch abwechselnd eingelegte Gummiringe und Ledermanschetten, die wieder in metallenen Zwischenringen gelagert sind.

Die Schmierung von Kolbenstange und Kolben wird von einer kleinen Pumpe besorgt, die eine in der Stopfbüchsbrille eingebaute Kammer mit Glyzerin speist.

Der Kolben selbst hat keine Lederstulpen, sondern gufseiserne Schleifringe als Dichtungsmaterial.

In der Kohlensäureleitung ist direkt nach dem Rückschlagventil ein Gasreservoir eingeschaltet, das den Zweck hat, die Stöfse des Kompressors aufzunehmen, wodurch ein ruhiges Spielen der Ventile bewirkt wird. Zugleich ist die Möglichkeit geboten, aus diesem Reservoir das überflüssige Glyzerin durch einfaches Öffnen einer kleinen Abschliefsung auszulassen, ohne dabei Kohlensäure zu verlieren.

Die beiden Kohlensäure-Kondensatoren q_1 q_2 sind als Tauchkondensatoren ausgeführt und haben mit dem Flüssigkeitskühler q im sogen. Apparateraum C Aufstellung gefunden. Für jeden Kompressor ist ein Kondensator bestimmt, aus dem die flüssige Kohlensäure in den gemeinschaftlichen Flüssigkeitskühler q geht, um hier noch einer Unterkühlung auf nahezu Kühlwassertemperatur unterworfen zu werden. Das Kühlwasser durchfliefst im Gegenstrom zur Kohlensäure zunächst den Flüssigkeitskühler, dann die Kondensatoren und wird von hier aus durch Rohrleitungen nach einem Sammelreservoir geleitet; die Kohlensäure strömt vom Flüssigkeitskühler nach dem Regulierapparat und dem Verdampfer. Manometer und Regulierapparat sind auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte an übersichtlicher Stelle im Maschinenhaus angebracht.

Direkt über dem Verdampfer ist der Luftkühler aufgebaut; beide sind nach aufsen hin vorzüglich isoliert, so dafs ein Wärmeaustausch zwischen diesen und dem Apparateraum C auf ein Minimum beschränkt wird.

Die Kondensatoren q_1 q_2 und der Flüssigkeitskühler q werden durch zylindrische Gefäfse mit eingebauten spiralförmig gewundenen Rohren gebildet; Rührwerke in den Gefäfsen rufen eine gute Zirkulation des Kühlwassers hervor. Sämtliche Rohrsysteme für die Kohlensäure-Zirkulation bestehen aus patentgeschweifsten schmiedeeisernen Prefsrohren, die in grofsen Längen in einem Stück hergestellt sind, um Dichtungen möglichst zu vermeiden und dadurch zugleich die Anlage einfacher zu gestalten. Die Verbindung der einzelnen Rohrsysteme erfolgt bei den Apparaten durch schmiedeeiserne Sammelstücke.

Wie schon bemerkt, arbeitet jeder Kompressor n auf einen Kondensator q_1 q_2, dann aber beide auf einen gemeinschaftlichen Flüssigkeitskühler q und Verdampfer. Es ist jedoch Vorsorge getroffen, dafs jederzeit der eine oder andere Kompressor ausgeschaltet werden kann, um mit nur einem derselben auf die ganze Anlage zu arbeiten. Die stündliche Leistung der Kompressoren beträgt bei einer Kühlwassertemperatur von + 11° C 200000 WE bei — 2 ÷ 5° C im Salzbade gemessen.

Die Haupttransmission p_1 zur Kraftübertragung auf die Nebenapparate und Hülfsmaschinen der gesamten Anlage ist im Fundamentraum bequem zugänglich gelagert und kann, wie schon oben bemerkt, von der einen oder andern Dampfmaschine angetrieben werden.

Über dem Apparateraum C ist der Wasserturm (Fig. 2) aufgebaut, in dem sich ein Kaltwasserreservoir 6 von 40 cbm Inhalt und darunter liegend ein Warmwasserreservoir 5 von 25 cbm Inhalt befinden. Die Verbindung des Kaltwasserreservoirs 6 ist so getroffen, dafs das kalte Wasser einen Röhrenvorwärmer n_3, der im Fundamentraum plaziert ist und stets vom Abdampf der einen der beiden Dampfmaschinen durchströmt wird, passieren mufs, um dann in das Warmwasserreservoir zu gelangen. Das letzterem entnommene warme Wasser wird stets vom Kaltwasserreservoir infolge der Höhendifferenz wieder zufliefsen.

Die Beschaffung des Wassers für das Kaltwasserreservoir 6 besorgen drei Pumpen b b_1 b_2, Fig. 3, von zusammen 100 cbm stündlicher Leistungsfähigkeit, die von der Hauptwelle a aus durch ein Zahnradvorgelege angetrieben werden und ihr Wasser in eine gemeinsame Leitung c, Fig. 3 resp. s_1, Fig. 2, drücken. Um die Leistung der Pumpen verändern zu können, sind sie mit Kurbeln mit verstellbaren Kurbelzapfen versehen und wurden in einen 16 m tiefen Schacht (vgl. Fig. 3) vor dem Maschinenhause B eingebaut.

Beim Betrieb der Kühlmaschinen arbeiten die Pumpen direkt in die Kohlensäure-Flüssigkeitskühler und in die Kondensatoren. Von hier aus fliefst das Wasser in das Sammelreservoir unter der Sohle des Fundamentraumes und wird dann einerseits dem Dampfmaschinenkondensator und anderseits durch die Innenplungerpumpe im Apparateraum dem Kaltwasserreservoir zugeführt.

Die Kühlräume J K von je 560 qm Grundfläche werden auf eine Temperatur von + 2 bis + 3° C, der Vorkühl- und Pökelraum von je 360 qm Grundfläche auf eine Temperatur von + 6 bis + 8° C abgekühlt. Die Kühlung dieser Räume erfolgt durch unmittelbare Berührung zirkulierender Luft mit der kalten Salzsole in dem schon vorstehend erwähnten Luftkühler. Dieser, ein rechteckiger Blechkasten v mit eingebauten Kühlsystemen aus horizontalen Blechschalen und vertikalen Berieselungsblechen, wird gespeist von einer Zentrifugalpumpe, welche die im Verdampfer abgekühlte Sole absaugt und durch ein Verteilungssystem den einzelnen Kühlelementen zuführt. Ein Schraubenventilator w_1 von 2,25 m Durchmesser der Flügel bewirkt die Zirkulation der Luft in den Kanälen w_2 u. s. w. Die an den Decken der Kühlräume J K, Fig. 1, 2, 4 u. 5, montierten Luftkanäle x x_1 x_2 z z_1 z_2 sind derart konstruiert, dafs eine äufserst gleichmäfsige, dem Zweck entsprechende Luftverteilung stattfindet. Durch die direkte Berührung der Luft mit der Sole wird erstere nicht nur gekühlt, sondern auch gereinigt und getrocknet.

Um der Kühlhallenluft einen gewissen Prozentsatz frische Luft zuführen zu können, sind im Wasserturm zwei Ventilatoren aufgestellt, von denen der eine die frische Luft vor den Schraubenventilator des Luftkühlers und der andere die gebrauchte Luft von den Kühlhallen ins Freie befördert. Die Kälte der abziehenden Luft wird noch dadurch ausgenützt, dafs man sie durch einen Wärme-Austausch-Apparat an der frischen Luft vorbeiführt.

Fräsmaschinen.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 7.)

Nachdruck verboten.

1. Nutenfräsmaschine von Cunliffe & Croom, Ltd. in Manchester.

(Fig. 1 ÷ 5, Tafel 7.)

Die in Fig. 1 ÷ 5 der Tafel 7 nach „Engineer" dargestellte Fräsmaschine von Cunliffe & Croom, Ltd. in Manchester dient speziell zum Fräsen genuteter Scheiben, Kurvenscheiben etc., wie sie z. B. bei Hebezeugen und Werkzeugmaschinen Verwendung finden. Die Maschine ist so gebaut, dafs Vibrationen ausgeschlossen sind und die zu bildenden Nuten eine glatte Oberfläche erhalten. Der Spindelstock a ist mit dem Maschinengestell in einem Stück gegossen; die Spindel b, verhältnismäfsig stark gehalten und in langen Lagern geführt, ist vorn mit einer konischen Bohrung für die Aufnahme des das Arbeitsstück tragenden Dornes versehen.

Die Form der zu erzeugenden Nut wird mit Hilfe einer Lehre e erzielt, die, auf die Planscheibe der Maschine aufgesetzt, mit dem auf dem Fräsersupport s angebrachten Führungsstift z zusammenarbeitet und so, unterstützt durch das mittels der Kette m angeschlossene Gewicht o den Fräsersupport (Fig. 4) entsprechend der zu bildenden Form führt, während die Spindel b mit der Lehre e eine Umdrehung vollendet. Die Bewegung der Spindel b wird dabei von der Stufenscheibe p abgeleitet und gemäfs Fig. 3 der Tafel 7 durch das Getriebe g c_3 f c_2 c_1 c übersetzt; für das Ein- und Ausschalten der Spindel b ist die vom Hebel d_1 zu betätigende Klauenkupplung d vorgesehen, welche die Verbindung zwischen dem lose angeordneten Rad c und dieser Spindel vermittelt.

Der Dorn mit der zu fräsenden Scheibe wird einerseits in der Spindel b der Maschine, auf der anderen Seite in der Spitze des Reitstocknagels gehalten, der durch eine Feder nach vorn gedrückt und mittels des im Reitstock i gelagerten Kniehebels k eingestellt wird. Der Reitstock i selbst ist aufserdem auf dem Maschinengestell verschiebbar und wird durch den Hebel k_1 fixiert.

Der Fräser r erhält seine Drehungen gleichfalls von der durch die Stufenscheibe p angetriebene Spindel q aus, indem, wie aus der Fig. 4 der Tafel 7 ersichtlich ist, durch ein dreifaches Getriebe das auf der Welle u sitzende Kegelrad bewegt und so mit Hilfe der konischen Räder l bezw. h die in dem Schlitten s gelagerte Fräserspindel gedreht wird.

Von dem Handrad t aus kann der Fräser in der Planrichtung eingestellt werden, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, auf dieser Maschine genutete Scheiben bis zu 14″ Durchmesser auszuführen. Die für die Längsbewegungen des Fräsersupports getroffenen Einrichtungen lassen seitliche Bewegungen bis zu 10″ zu, so dafs also auch Abweichungen der zu bildenden Kurven von der Geraden bis zu dieser Gröfse möglich sind. Diese Bewegungen des Fräsersupports mit der über die Rolle n geführten Kette m und dem daran hängenden Gewicht o können auch von Hand mittels des Rades v bewerkstelligt werden.

2. Gewindefräsmaschine von Archdale & Co., Ltd. in Birmingham.

(Fig. 6 ÷ 12, Tafel 7.)

Es ist hinlänglich bekannt, dafs Präzisionsgewinde auf der Drehbank nur sehr schwierig ausführbar sind und grofse Sorgfalt, wie auch unverhältnismäfsig hohen Zeitaufwand erfordern. Um diese Übel-

Digitized by Google

stände zu umgehen, werden neuerdings Spezialmaschinen gebaut, die sich zum Schneiden der Gewinde des Fräsers bedienen und so ein rascheres und genaueres Arbeiten ermöglichen. Eine solche Maschine ist die nach „Revue de Mécanique“ in Fig. 6÷12 der Tafel 7 dargestellte Fräsmaschine von James Archdale & Co., Ltd. in Birmingham.

Auf dem Bett a sind zwei Spindelstöcke b c geführt, von denen ersterer das zu fräsende Werkstück und die dazugehörigen Antriebsmechanismen, letzterer die beiden Fräser h h_1 trägt. Der Spindelstock c erhält durch die auswechselbare Zahnräderübersetzung b_1 und Schraubenspindel a_1 (Fig. 12), wie üblich, die für die verschiedenen Steigungen notwendige Verschiebung; aufserdem kann derselbe auch von der Kurbel d_2 mit Hilfe der Mutter d_1 bezw. eines auf den Vierkant d_2 aufgesteckten Handrades und des in die Zahnstange e_1 eingreifenden Triebes e (Fig. 12) bewegt werden.

Der Spindelstock b ist mit einem Aufspannfutter f_1 für die Aufnahme des zu schneidenden Arbeitsstückes versehen, die Spindel selbst ist für den Durchtritt langer Bolzen, die dann aufserhalb der Maschine noch in einer Brille geführt werden, hohl hergestellt.

Die Arbeitsspindel erhält ihren Antrieb von der in Fig. 11 ersichtlichen Stufenscheibe g aus unter Vermittlung des durch die Kupplung g_3 zu betätigenden Getriebes g_1 g_2 (Fig. 9, 10 u. 11), während die beiden auf dem Schlitten i gelagerten Fräser h h_1 von der Rolle k (Fig. 10, 12) aus durch die Räderübersetzungen k_1 k_2 betrieben werden. Von diesen beiden Fräsern ist derjenige h, welcher, je nach dem zu schneidenden Gewinde flach, zylindrisch oder konisch gestaltet ist, dazu bestimmt, den Bolzen vorzuschneiden, worauf der zweite Fräser h_1 ein gleichmäfsiges und genaues Gewinde erzeugt.

Die Arbeitsspindel dreht sich langsam, nach jeder Umdrehung stöfst die an derselben angebrachte Nase l_1 gegen die Klinke n_2 (Fig. 10), so dafs von dem Hebel l_2 die Stange n zurückgezogen und durch den Kniehebel m die die Kupplung für das Getriebe g_1 bewegende Stange l_3 gehoben, d. h. der Antrieb des Arbeitsstückes ausgeschaltet wird. Aufser dieser automatischen Ausrückung des Getriebes g_1 ist durch Verlängerung des Hebels m nach aufsen auch die Möglichkeit gegeben, die Spindel nach Belieben von Hand in oder aufser Betrieb zu setzen.

Der die Fräser h h_1 tragende Schlitten i wird mit Hilfe einer Mutter auf der Spindel r geführt, die vorn mit einem Vierkant p_1 versehen ist und so durch eine aufgesteckte Kurbel bewegt, zwischen den Anschlägen q q_1 (Fig. 11) eingestellt werden kann. Die Spindel r ist in dem Schlitten r_1 (Fig. 11) gelagert, der auf dem Steg s gleitet; letzterer ist, wie aus Fig. 11 u. 12 hervorgeht, in der Kulisse s_2 geführt, die je nach der Konizität des zu schneidenden Gewindes entweder geneigt oder parallel zum Maschinengestell fixiert wird. Aufserdem wird der Schlitten r_1 durch den in dem Zapfen t_3 gelagerten Hebel t (Fig. 6), der mit einem Gegengewicht t_4 (Fig. 12) belastet ist und unten gegen eine mit dem Steg s verbundene Platte stöfst, in dem Gesperre u (Fig. 6) gehalten, das seinerseits durch die unter dem Druck der Feder v_2 (Fig. 10) stehenden Klinken v v_1 in dem Augenblick gelöst wird, wo die Stange n, wie oben erläutert, nach Vollendung einer Umdrehung der Arbeitsspindel mit ihrem Anschlag v_3 gegen die Klinke v trifft und die Feder v_2 zusammendrückt. Hierbei bewegt sich die Zunge u abwärts, der durch das Gewicht t_5 belastete Hebel t fällt nach unten und entfernt den in Tätigkeit gewesenen Fräser h oder h_1 von dem Arbeitsstück (Fig. 11).

Dieses Ausschalten nach jeder Umdrehung der Arbeitsspindel ist nicht absolut notwendig; es kann dadurch umgangen werden, dafs man die Hebel l_2 n_3, Fig. 10, bevor der letztere mit der Nase l_1 der Spindel zusammentrifft, zurücksieht, so dafs die Kupplung g_3 eingeschaltet bleibt und die Maschine sich weiterbewegt. Ist die Maschine angehalten worden, so hebt man den Hebel t wieder an, wobei der Fräser wieder dem Arbeitsstück zugeführt wird und ein neues Gewinde schneidet.

20PS-Vierzylinder-Automobil-Petroleummotor

System Weller.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 8.)

Nachdruck verboten.

Die Praxis hat gezeigt, dafs für den Automobilbetrieb sich der mehrzylindrige Motor wesentlich besser eignet als der einzylindrige, zumal dann, wenn es gilt, gröfsere Kräfte auszuüben. Man findet infolgedessen unter den neueren Automobilmotoren kaum noch solche mit einem einzigen Zylinder, meist haben sie zwei, vielfach aber auch drei und vier Zylinder. Die Kolben derselben arbeiten naturgemäfs auf eine gemeinsame Kurbelwelle, auch wird die Zündung so eingestellt, dafs auf jede volle Kurbeldrehung mindestens zwei Arbeitshübe entfallen. Im übrigen arbeiten alle diese Motoren im Viertakt, wie dies auch der Fall ist bei dem neuen Automobil-Petroleummotor System Weller, den die Zeichnungen auf Tafel 8 nach Skizzen in der „Revue de Mécanique“ wiedergeben.

Bei diesem Typ erscheinen vier Einzylindermotoren zu einer Maschine vereinigt. Der Vorteil dieser Vierteilung ist in dem Umstand zu suchen, dafs sich so die Herstellungskosten des Motors ganz bedeutend vermindern, indem einerseits die Modelle an sich wesentlich kleiner ausfallen, als solche für einen Vierzylindermotor erforderlich wären und indem sich aufserdem die Montage und Demontage vereinfacht.

Die vier Zylinder a des Motors werden von ebenso viel Aluminiumgehäusen getragen, die in ihrem unteren Teil Trommelform und in ihrem oberen zylindrische besitzen. Die Kurbelwelle c ist in die vier Gehäuse zentral eingelagert, und zwar befinden sich die drei mittleren Kurbellager unmittelbar zwischen den Berührungsstellen der einzelnen Gehäuse, die beiden Aufsenlager für die Kurbelwelle aber sitzen an besonderen Deckeln, von denen man den einen (vgl. Fig. 4) seitlich abziehen kann, während der andere zum Abheben eingerichtet, also zweiteilig hergestellt ist. Die Zylinder sind je durch vier Schrauben mit den Kurbelgehäusen verbunden und tragen oben seitlich die Einlafs- und Auspuffventile (e f). Die Gehäuse jeder Ventilgruppe (e f) sind in einem Stück gegossen und derart ausgestaltet, dafs man an das Auspuffgehäuse das Auspuffrohr f_1 und an das Admissionsgehäuse das Einlafsrohr e_1 anschliefsen kann. Sowohl das Ventilgehäuse als auch derjenige Teil jedes Zylinders, der von den heifsen Gasen berührt wird, ist mit einem Wassermantel umgeben, der in Fig. 2 mit a_1 bezeichnet wurde. Das Kühlwasser strömt, von der Zentrifugalpumpe n kommend, durch ein Rohr n_1 in die Zuführungsleitung für die vier Zylinder ein; die Anordnung dieser letzteren ist aus dem Grundrifs, Fig. 3, ersichtlich. In ähnlicher Weise wird dann, wie Fig. 1 u. 2 erkennen lassen, das angewärmte Kühlwasser aus dem Zylindermantel wieder abgeführt. Es tritt oben am Kopf jedes Mantels (a_1) in das dort angeschlossene Rohr d über und wird von diesem einem Sammelrohr d_1 zugeleitet, welches in geeigneter Weise mit der Rückkühleinrichtung des Automobils verbunden zu denken ist. An die Rückkühlvorrichtung ist selbstverständlich auch die Zentrifugalpumpe n angeschlossen.

Ein- und Auslafsventil e f werden beim vorliegenden Motor zwangläufig gesteuert. Die Steuerungsvorrichtung umfafst zunächst ein Stirnrad c_1 auf der Kurbelwelle c, ferner ein Stirnrad k auf der Steuerwelle h und weiterhin vier Gruppen von Nocken (h_1 h_2), welch letztere die Steuerstangen g_1 g_2 resp. f_2 direkt betätigen. Von diesen beeinflussen die Stangen f_2 die Auspuffventile f und die Steuerstangen g_1 g_2 durch Vermittlung der Bügel g die Spindeln e_2 der Einlafsventile e. Im übrigen werden Einlafs- und Auslafsventile durch Federn, die über ihre Spindeln gesteckt sind, geschlossen gehalten. Aufserdem aber sind vier starke Spiralfedern i vorgesehen, die, indem sie die Bügel g nach unten zu ziehen suchen, den dauernden Eingriff der Stangen g_1 g_2 mit den zugehörigen Nockenscheiben h_1 sicher stellen.

Die Zündung erfolgt elektrisch und sitzt der zu diesem Zweck vorgesehene Zünder bei q_1, Fig. 1 u. 11. Im Grundrifs, Fig. 3, sind zwei solcher Stutzen angedeutet, jedoch enthält nur einer derselben einen Zünder, der andere wird durch eine Blindflansche abgedichtet.

Über die konstruktive Ausführung der Kolben geben die Fig. 6÷8 der Tafel 8 genügend Auskunft. Man sieht, dafs hier der Bolzen b_3, an den die Pleuelstange s (Fig. 9) angreift, beweglich an ein Führungsstück b_1 angehängt wurde. Die Pleuelstange hat einen I-förmigen Querschnitt und besitzt am einen Ende einen geschlossenen, am anderen einen offenen Pleuelkopf. Um nicht an den Gehäusen an beiden Seiten Deckel anbringen zu müssen, ist der Pleuelkopf einseitig offen, d. h. sein Kolbenkopf zeigt in der Seitenansicht, Fig. 9, eine U-Form. Die Büchse s_2 wird von der Seite eingeschoben und dann durch eine Schraube s_1 in der richtigen Lage festgehalten.

Das zum Betrieb der Maschine erforderliche explosible Gemenge wird in der üblichen Weise in einem Karburator vorbereitet; mit diesem ist eine Wärmvorrichtung verbunden, mit deren Hilfe man das im Karburator zerstäubte Petroleum zugleich mit der ihm beigemengten Luft derart erhitzen kann, dafs seine Zündung durch den elektrischen Funken im Zylinder sofort erfolgen mufs. Das Gemenge tritt durch die Leitungen e_1 und die Einlafsventile e beim Saughube des Motors in die Zylinder ein, wird dortselbst komprimiert und dann vor dem zweiten Kolbenniedergang (Arbeitshub) mit Hilfe des elektrischen Funkens entzündet.

Beim Anlassen des Motors kann man mit Halbkompression arbeiten, zu welchem Zweck bei q an jedem Zylinder ein Kompressionsventil vorgesehen wurde; dieses erlaubt es übrigens zu gleicher Zeit Paraffin in den Zylinder hineinzubringen, falls solches aus praktischen Gründen erwünscht erscheint. Man hat dann nur nötig, das Ventil q abzuschrauben, einen Trichter aufzusetzen und das Paraffin in den Zylinder hineinzugiefsen.

Die Auspuffgase entweichen durch die Rohre f_1 in einen der Maschine vorgelagerten Auspuffzylinder m (Schalltopf), dessen Weite derartig bemessen ist, dafs das Geräusch des Auspuffens vollständig verschwindet. Aus dem Zylinder m werden die Abgase durch ein Rohr in der üblichen Weise in die Atmosphäre abgeleitet.

Der ganze Motor läfst sich mit Hilfe von acht Pratzen auf dem Rahmen des Wagens befestigen, ebenso sind die vier Gehäuse durch drei Anker p p_1 p_2 unter sich fest verbunden.

Der Kompressionsausrücker o_1, Fig. 5, greift bei o an und gestattet es, wie man sieht, das Auspuffventil nach Belieben zu öffnen.

Helfsdampfkessel

System Castin.

(Mit Abbildung, Fig. 25.) Nachdruck verboten.

Ein besonders für die Automobilindustrie wichtiges Problem nähert sich der Lösung. Man ist nämlich jetzt im stande Dampfkessel zu bauen, die auf beschränktestem Raume in gegebener Zeit das gröfstmögliche Dampfquantum zu erzeugen vermögen. Während aber Serpollet und nach ihm auch Wrede und andere dieses Resultat mit Hilfe von Wassereinspritzungen in

Digitized by Google

einen erhitzten Verdampfungskörper erreichen, bedient sich Ch. Castin eines Heifsdampfkessels eigenartiger Bauart.

Sein Kessel stellt sich als eine Kombination eines Feuerrohrdampfkessels und eines Rohrüberhitzers dar, die beide ein organisches Ganzes bilden.

Der zylindrische Unterteil 1 des Kessels ist auf den ebenen Boden 2 aufgeflanscht und findet oben seine Fortsetzung in einer vasenartigen Erweiterung 3. Die Form der letzteren wurde mit Rücksicht auf möglichste Dampfaufnahmefähigkeit gewählt, die allerdings durch den Einhängezylinder 4 wieder beschränkt wird.

Der Zylinder 4 war erforderlich, um den vom Boden 2 ausgehenden Feuerrohren 6 oben den erforderlichen Halt zu gewähren.

Die Feuerrohre haben einen sehr geringen Durchmesser und eine ebensolche Wandstärke; sie sind in Reihen in der aus Fig. 25, Skz. 3, erkennbaren Weise angeordnet und in den beiden Böden aufgewalzt; ihr geringer Durchmesser, die grofse Anzahl und die schwache Wandstärke sichern eine rapide Übertragung der Wärme an das Wasser im Kessel.

Nach oben wird dieser Kessel durch den Deckel 7 abgeschlossen, der an passenden Stellen mit Mannlöchern 9 und Rauchlöchern 8 versehen ist. Der mittlere Teil des Deckels erweitert sich zu einem Sacke 10, der als Reservoir für überhitzten Dampf dient und in sich

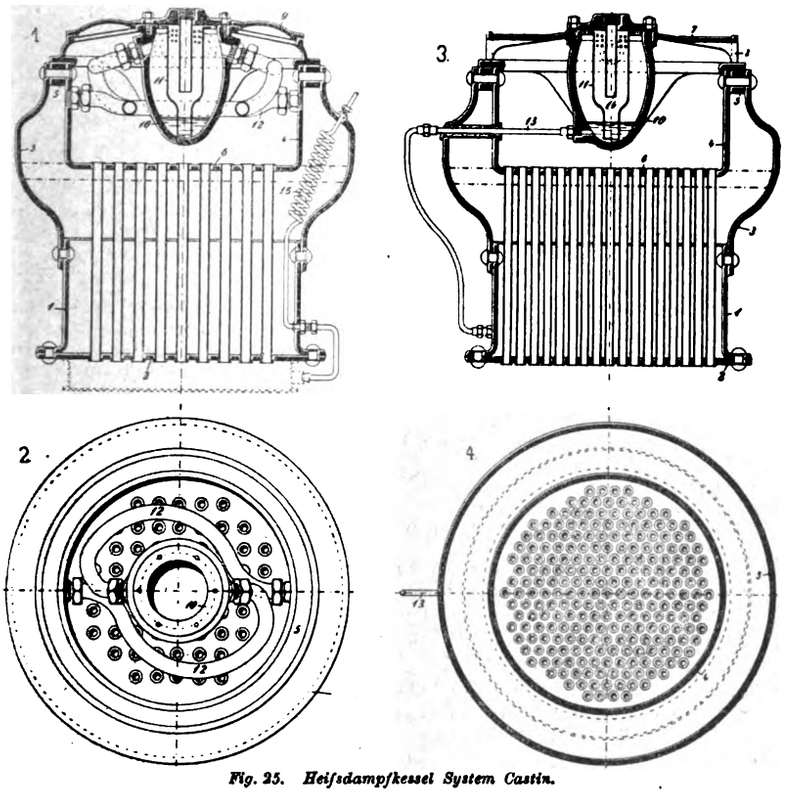


Fig. 25. Heifsdampfkessel System Castin.

das Dampfentnahmerohr 14, sowie den Wasserabscheider 11 aufnimmt. Von diesen umschliefst der Abscheider 11 das Rohr 14 konzentrisch. An das Reservoir 10 sind aufserdem die beiden Schlangenrohre 12 angeschlossen, in denen der Dampf überhitzt wird.

Die Heizgase, die aus irgend einem scharfe Hitze liefernden, festen oder flüssigen Brennstoff gewonnen werden können, bespülen zunächst den Kesselboden 2 und durchziehen dann das Feuerrohrsystem 6; sie bespülen hierauf die Überhitzerrohre 12, sowie den Sack 10 und ziehen dann durch die beiden Auslässe 8 ins Freie ab.

Etwaige im Sack 10 sich ansammelnde Kondenswässer werden durch ein Rohr 13 in den Wasseraum des Kessels zurückgeführt.

Perforierte Fangbleche vor den Einlässen der Überhitzerrohre 12 verhindern das Eindringen von Wasser während der Fahrt. Der Zeichnung nach erscheint dieser Fall an und für sich zwar ausgeschlossen, man hat aber zu bedenken, dafs die Normalwasserstandsmarke sich ungefähr in Höhe des Bodens vom Einhängezylinder 4 befindet und der Kessel während der Fahrt an allen Schwankungen des Automobils teilnimmt, ebenso, dafs während der Fahrt die Verdampfung im Kessel sehr lebhaft geführt wird. Der tiefste Wasserstand im Kessel liegt etwas unter dem Boden des Einhängezylinders; obgleich dabei, wie man aus Fig. 25, Skz. 1 u. 2, erkennt, die oberen Enden der Siederohre und der Boden selbst von Wasser entblöfst erscheinen, hat dies für den Kessel doch keine Gefahr, weil das Wasser während der Fahrt ihn trotzdem genügend benäfst.

Die Armatur des Kessels entspricht nach der „Revue industrielle" der gesetzlich vorgeschriebenen.

Tritt an Stelle der Kohle resp. des Kokes Petroleum als Feuerungsmaterial für den Kessel, so wird die zur Verdampfung desselben erforderliche Spirale in den Kessel selbst verlegt. Man drückt dann das Petroleum mit Hilfe einer Pumpe von oben in die Spirale, die bei 13 angeordnet ist und läfst es unten in einen Flach- oder Ringbrenner ausfliefsen; die Spirale liegt zur Hälfte im Dampfraum, zur Hälfte im Wasserraum des Kessels. Gegenüber dem sonst in solchen Fällen angewandten Verfahren der Einlagerung der Verdampfspirale unmittelbar in den Brenner bietet das hier angewandte den Vorteil der Explosionssicherheit. Alles Petroleum, welches bei einem Spiralenbruch etwa ausströmen würde, mischt sich sofort mit dem Wasser im Kessel; dort wirkt es sogar reinigend, indem es das Ansetzen von Kesselstein verhindert. Übrigens würde man einen Bruch der Verdampferspirale 15 sofort am Abblasen des Sicherheitsventiles und am Erlöschen des Brenners bemerken.

Bei Dampfkesselanlagen in Betracht kommende ökonomische Fragen.

Nachdruck verboten.

Man kleidet die Garantien für die Leistungen der Dampfkessel, welche in jedem einzelnen Fall gegeben werden, in der Hauptsache in folgende Formen:

1. 1 kg Brennmaterial von W Kalorien Heizwert verwandelt brutto y kg Wasser von 0° in gesättigten Dampf von 100°, oder
2. 1 kg Brennmaterial von W Kalorien Heizwert verwandelt brutto y kg Wasser in gesättigten Dampf von z At Überdruck, bei t ° Speisewassertemperatur oder
3. 1 kg Brennmaterial von W Kalorien Heizwert verwandelt brutto y kg Wasser in Dampf von 600 Kalorien Erzeugungswärme oder
4. 1 kg Brennmaterial von W Kalorien Heizwert verwandelt brutto y kg Wasser in überhitzten Dampf von T ° und z At Überdruck bei t ° Speisewassertemperatur.

Nach Abzug von Schlacke und Asche von dem verbrauchten Brennmaterial wird die Nettoverdampfung erhalten. Es ist bei diesen grundlegenden Annahmen die Kesselleistung D von der Rostfläche resp. von deren Beanspruchung abhängig. Die Leistung wird, wenn Q das pro qm Rostfläche und Stunde verbrannte Brennmaterial bedeutet, y die Verdampfungsziffer darstellt und f die Rostfläche in qm angibt, also

$$D = Q \cdot f \cdot y = \text{kg verdampftes Wasser.}$$

Der Heizwert des Brennmaterials sei wie oben mit W bezeichnet, und der Nutzeffekt resp. der Wirkungsgrad des Kessels, d. h. das Verhältnis der Erzeugungswärme des produzierten Dampfes zu der Gesamtwärme, die in dem brutto verheizten Brennmaterial enthalten war, sei mit N bezeichnet.

Da nun die zur Verdampfung von 1 kg Wasser von 0° zu gesättigtem Dampf von 100° erforderliche Wärmemenge $606{,}5 + (0{,}305 \cdot 100) = 637$ Kalorien beträgt, so stellt sich die theoretische Verdampfung für Wasser von 0° in Dampf von 100°, wenn W den Heizwert darstellt $= \frac{W}{637}$.

Oder die Verdampfungsziffer y bei Nutzeffekt $N = \frac{W}{637} \cdot \frac{N}{100}$.

Die für z At erforderlichen Temperaturen, sowie die Wärmeeinheiten sind in der beistehenden Zeunerschen Tabelle zusammengestellt; dort werden die Gesamtwärmeeinheiten mit W_1 bezeichnet und die Temperaturen mit t_1.

Dampfspannung in At absolut	Temperaturgrad t_1	Gesamtwärme W_1	Dampfspannung in At absolut	Temperaturgrad t_1	Gesamtwärme W_1
0,1	46,21	620,59	7,5	168,15	657,78
0,5	81,71	631,42	8,0	170,81	658,59
1,0	100,00	637,00	8,5	173,35	659,37
1,5	111,74	640,58	9,0	175,77	660,11
2,0	120,60	643,28	9,5	178,08	660,81
2,5	127,80	645,47	10,0	180,31	661,49
3,0	133,91	647,34	10,5	182,44	662,14
3,5	139,24	648,96	11,0	184,50	662,77
4,0	144,00	650,42	11,5	186,49	663,37
4,5	148,29	651,72	12,0	188,41	663,96
5,0	152,22	652,92	12,5	190,27	664,53
5,5	155,85	654,03	13,0	192,08	665,08
6,0	159,22	655,06	13,5	193,83	665,61
6,5	162,37	656,02	14,0	195,53	666,13
7,0	165,34	656,92			

Es stellen sich die Ansätze für den Wirkungsgrad der Kesselanlage bei bekanntem Heizwert des Brennmaterials für die ad. 1 ÷ 4 montierten Garantien wie folgt:

1) . . $N = 637 \frac{y \cdot 100}{W}$ bei der Bruttoverdampfung,

2) . . $N = (W_1 - t) \frac{y \cdot 100}{W}$ „ „ „

3) . . $N = \frac{600 \cdot y \cdot 100}{W}$ „ „ „

4) . . $N = \frac{(W_T - t) y \cdot 100}{W}$ „ „ „

Digitized by Google

Hierin bedeutet $W_g = q + \rho + Apu + 0{,}48\,(T - t_1)$, nach neueren Versuchen Bachs ist anstatt 0,48 die Konstante 0,6 zu setzen, woraus sich die Verdampfungsziffer berechnen würde für:

$$1) \ldots y = \frac{N \cdot W}{637 \cdot 100}$$

$$2) \ldots y = \frac{N \cdot W}{(W_1 - t)\,100}$$

$$3) \ldots y = \frac{N \cdot W}{600 \cdot 100}$$

$$4) \ldots y = \frac{N \cdot W}{(W_T - t)\,100}$$

Für die Heizwerte der am häufigsten vorkommenden Brennmaterialien dürfen die Veröffentlichungen von H. Bunte und die Untersuchungen Dr. Langbeins als maßgebend gelten.

Es betrage der Heizwert einer verwendeten Steinkohle 7500 Kalorien, die Verdampfungsziffer sei $y = 8{,}25$, die Speisewassertemperatur betrage 40° C, der Überdruck 10 At und die Überhitzertemperatur sei 300° C, so berechnet sich der Wirkungsgrad für die betreffende Dampfkesselanlage, je nachdem die Verdampfungsziffer y zu verstehen ist, wie folgt:

$$1) \ldots\ldots N = 637 \cdot \frac{8{,}25 \cdot 100}{7500} = 70\,\%$$

bei 2) kommt in Ansatz $z = 10$ At $= 11$ At absolut, $W_1 = 662{,}77$

$$2) \ldots N = \frac{(662{,}77 - 40) \cdot 8{,}25 \cdot 100}{7500} = 68{,}5\,\%,$$

$$3) \ldots N = \frac{600 \cdot 8{,}25 \cdot 100}{7500} = 65{,}3\,\%.$$

Bei 4. muß erst die Gesamtwärme von 1 kg Dampf von 10 At und 300° C festgestellt werden, die nach der Formel

$$q + \rho + Apu + 0{,}48\,(T - t_1) = 187{,}06 + 429{,}46 + 46{,}24 + 0{,}48\,(300 - 184{,}5) = 718{,}2 \text{ Kal. ist.}$$

Nach den neueren Versuchen würde sie sein:

$$= 187{,}06 + 429{,}46 + 46{,}24 + 0{,}6\,(300 - 184{,}5) = 732 \text{ Kal.}$$

Dieses letztere Resultat für den Nutzeffekt eingesetzt, gibt

$$4) \ldots N = \frac{(732 - 40)\,8{,}25 \cdot 100}{7500} = 76{,}1\,\%.$$

Für Wasser von 0° zu überhitzten Dampf von 10 At Überdruck und 300° C würde man haben

$$N = \frac{732 \cdot 8{,}25 \cdot 100}{7500} = 80\,\%,$$

Der für die Überhitzung aufgewendete Wärmeverbrauch betrug

$$= 0{,}6\,(T - t_1) = 0{,}6\,(300 - 184{,}5) = 69{,}3 \text{ WE.}$$

Restieren aus der Verfeuerung von 1000 kg Kohlen 70 kg Asche und Schlacke und wird eine 8,25fache Bruttoverdampfung für Wasser von 0° in gesättigtem Dampf von 100° festgestellt, so sind für die Nettoverdampfung $1000 - 70 = 930$ kg Steinkohlen angewendet worden; da 1000 kg Kohle 8250 kg Wasser verdampfen, so ergibt sich eine Nettoverdampfung von $\frac{8250}{930} = 8{,}87$ fach. Ist die 8,25 fache Bruttoverdampfung bei 10 At und 40° C Speisewasser erzielt worden, so war dieselbe in Wasser von 0° zu gesättigtem Dampf von 100° umgerechnet.

$$= 8{,}25 \cdot \left(\frac{662{,}67 - 40}{637}\right) = 8{,}06 \text{ fach.}$$

War die 8,25fache Verdampfung bei 600 WE erzielt worden, so ist dieselbe in Wasser von 0° zu gesättigtem Dampf von 100° umgerechnet $= \frac{600 \cdot 8{,}25}{637} = 7{,}77$ fach gewesen. War die 8,25fache Verdampfung bei 10 At Überdruck und 40° Speisewasser und überhitzten Dampf von 300° C erzielt worden, so war sie in Wasser von 0° zu Dampf von 100° umgerechnet

$$= \frac{(732 - 40) \cdot 8{,}25}{637} = 8{,}94 \text{ fach.}$$

War endlich die 8,25fache Verdampfung bei 10 At Überdruck und auf 300° C überhitzten Dampf aus Wasser von 0° erzielt worden, so war sie in Wasser von 0° zu gesättigten Dampf von 100° umgerechnet

$$= \frac{732 \cdot 8{,}25}{637} = 9{,}48 \text{ fach.}$$

Die Wärmebilanzen müssen stimmen, d. h. die angesetzten Erzeugungswärmen multipliziert mit der Verdampfung müssen das gleiche Resultat geben wie die auf 0° Wasser und gesättigten Dampf von 100° umgerechnete Verdampfung multipliziert mit 637 und zwar:

1) . . . $637 \cdot 8{,}25 = 637 \cdot 8{,}25 = 5255{,}25$ WE
2) . . . $(662{,}772 - 40) \cdot 8{,}25 = 637 \cdot 8{,}06 = 5135{,}22$ WE
3) . . . $600 \cdot 8{,}25 = 637 \cdot 7{,}77 = 4950$ WE
4) . . . $(732 - 40) \cdot 8{,}25 = 637 \cdot 8{,}94 = 5700$ WE bzw. $732 \cdot 8{,}25 = 637 \cdot 9{,}48 = 6039$ WE.

Zu beachten ist, daß der gesättigte Dampf nicht technisch trocken ist, d. h. mehr oder weniger Wasser mitreißt, je nach der Beanspruchung des Kessels und des Kesselsystems; das mitgerissene Wasser kann bis 5 % und mehr betragen. Auch bei Anwendung von Überhitzern ist das mitgerissene Wasser in Rechnung zu ziehen und wären unter dessen Berücksichtigung, wenn w den Prozentsatz des mitgerissenen Wassers bezeichnet, folgende Ansätze für die Verdampfung in Rechnung zu stellen:

$$1) \ldots\ldots y = \frac{N \cdot W}{637\,(100 - w) + w\,t_1}$$

$$2) \ldots\ldots y = \frac{N \cdot W}{(W_1 - t)\,(100 - w) + w\,(t_1 - t)}$$

$$3) \ldots\ldots y = \frac{N \cdot W}{600 \cdot (100 - w) + w\,t_1}$$

$$4) \ldots\ldots y = \frac{N \cdot W}{(W_T - t)\,(100 - w) + w\,(t_1 - t)}$$

worin $w = 1$ bis 5 bedeutet.

Betrachtet man das im vorhergehenden erwähnte Wasserquantum von 8250 kg, welches bei Wasser von 0° in ges. Dampf von 100° übergeführt wurde, so muß bei 10 At ges. und 40° C Speisewassertemperatur verdampft werden

$$x \cdot (662{,}772 - 40) = 8250 \cdot 637,\ x = \frac{8250 \cdot 637}{622{,}772} = 8438 \text{ kg,}$$

oder wenn Dampf von 600 WE Erzeugungswärme gemacht wird, so stellt sich der Ansatz wie folgt:

$$x \cdot 600 = 8250 \cdot 637,\ x = \frac{8250 \cdot 637}{600} = 8758 \text{ kg}$$

oder es soll überhitzter Dampf von 300° C und 10 At bei 40° C Speisewassertemperatur erzeugt werden, so lautet der Ansatz:

$$x \cdot (732 - 40) = 8250 \cdot 637,\ x = \frac{8250 \cdot 637}{692} = 7594 \text{ kg,}$$

dasselbe wie oben, jedoch mit 0° Speisewassertemperatur gibt

$$x \cdot 732 = 8250 \cdot 637,\ x = \frac{8250 \cdot 637}{732} = 7199 \text{ kg.}$$

Um 1 kg überhitzten Dampf von 10 At Überdruck und 300° C aus Wasser von 0° zu erzeugen, beträgt gegenüber gesättigtem Dampf von 10 At Überdruck aus Wasser von 0° der Mehrverbrauch an Kohlen

$$\frac{732 - 662{,}8}{662{,}8} \cdot 100 = 10{,}4\,\%.$$

Diesem Mehraufwand an Kohlen steht nur ein Gewinn an Arbeit in der Dampfmaschine gegenüber, es wiegt 1 cbm gesättigter Dampf von 11 At abs. 5,76 kg, 1 cbm überhitzter Dampf von 11 At abs. und 300° C wiegt

$$5{,}76 \cdot \frac{184{,}5 + 263}{300 + 263} = 5{,}76 \cdot \frac{447{,}5}{563} = 4{,}57 \text{ kg.}$$

Unter der Annahme, daß gesättigter Dampf und überhitzter Dampf nach dem gleichen Gesetz expandieren, leistet 1 cbm gesättigter im Dampfzylinder dieselbe Arbeit wie 1 cbm überhitzter Dampf. Demnach würde also 1 kg überhitzter Dampf um $\frac{5{,}76 - 4{,}57}{4{,}57} \cdot 100 = 26\,\%$ mehr Arbeit leisten als 1 kg gesättigter Dampf.

Da jedoch mehr Kohlen aufgewendet werden müssen, so ist der tatsächliche Gewinn an Kohlen

$$\frac{(663 \cdot 5{,}76) - (732 \cdot 4{,}57)}{663 \cdot 5{,}76} \cdot 100 = \frac{3820 - 3340}{3820} \cdot 100 = 12{,}5\,\%.$$

Hierbei ist für beide Fälle der gleiche Wirkungsgrad des Kessels und die gleiche Arbeitsleistung pro 1 cbm gesättigten und überhitzten Dampfes vorausgesetzt. Der Gewinn aus der Überhitzung des Dampfes wird in Wirklichkeit noch größer, da durch Vermeidung der Abkühlung und Kondensationsverluste der überhitzte Dampf einen weiteren Vorsprung gegen den gesättigten Dampf hat.

Dampfleistungstabelle ber. für Steinkohlen als Brennstoff.

Rostbeanspruchung pro qm und Stunde in kg						
	70	80	90	100	110	120
Rostfläche in qm	Dampfquantum in kg pro Stunde					
0,25	140	160	180	200	220	240
0,50	280	320	360	400	440	480
0,75	420	480	540	600	660	720
1,00	560	640	720	800	880	960
1,25	700	800	900	1000	1100	1200
1,50	840	960	1080	1200	1320	1440
1,75	980	1120	1260	1400	1540	1680
2,00	1120	1280	1440	1600	1760	1920
2,25	1260	1440	1620	1800	1980	2160
2,50	1400	1600	1800	2000	2200	2400
2,75	1540	1760	1980	2200	2420	2640
3,00	1680	1920	2160	2400	2640	2880
3,25	1820	2080	2340	2600	2860	3120
3,50	1960	2240	2520	2800	3080	3360
3,75	2100	2400	2700	3000	3300	3600
4,00	2240	2560	2880	3200	3520	3840
4,25	2380	2720	3060	3400	3740	4080
4,50	2520	2880	3240	3600	3960	4320
4,75	2660	3040	3420	3800	4180	4560
5,00	2800	3200	3600	4000	4400	4800
5,25	2940	3360	3780	4200	4620	5040
5,50	3080	3520	3960	4400	4840	5280
5,75	3220	3680	4040	4600	5060	5520
6,00	3360	3840	4220	4800	5280	5760

Digitized by Google

Wie eingangs erwähnt, ist die Kesselleistung von der Beanspruchung der Rostfläche abhängig, und kann letztere je nach Verhältnis eines mäfsigen oder angestrengten Betriebes gewählt werden für Steinkohlen zu 70÷120 kg pro qm Rostfläche und Stunde, für lufttrocknes Holz zu 70÷120 kg, für Torf zu 80÷120 kg, für erdige Braunkohle zu 100÷200 kg.

Von den beistehenden Tabellen gibt die erste die Dampfleistungen pro Stunde bei Verwendung von Steinkohle für verschiedene Rostgröfsen bei einer Rostbeanspruchung von 70÷120 kg an; in dieser Tabelle ist eine achtfache Verdampfung zu Grunde gelegt, und dürfte sie zur schnellen Überschlagung der Rostgröfsen für ein gegebenes Dampfquantum für normale und maximale Belastung genügen. Die zweite Tabelle ist für Braunkohlen gerechnet.

Es bezeichnen v das Verhältnis der tatsächlich gebrauchten Luftmenge v_1 zur theoretisch erforderlichen Luftmenge v_2; für mittlere Steinkohlen nach Bunte $v = \frac{v_1}{v_2} = \frac{18{,}9}{k}$, wo k den Kohlensäuregehalt der Rauchgase in Prozenten bedeutet. Zur Verbrennung von 1 kg Steinkohlen mittlerer Qualität sind theoretisch ca. 8 cbm atmosphärische Luft erforderlich. Findet man bei Untersuchung der Heizgase im Fuchs vor dem Rauchschieber einen Kohlensäuregehalt von 10 %, so ergibt sich nach obiger Formel $v = \frac{18{,}9}{10} = 1{,}89$ mal so viel Luft durch den Rost als zur Verbrennung der Kohlen erforderlich ist, es kommen für die Praxis zur Verbrennung von 1 kg Kohle 10,4 cbm Luft als notwendige Luftmenge in Betracht. Die bei einem Kohlensäuregehalt von 10 % verloren gehenden WE berechnen sich wie folgt, dabei vorausgesetzt eine Abgangstemperatur der Heizgase von 270° C bei 20° C Kesselhaustemperatur, also Lufterwärmung für 250° C in Rechnung zu setzen. Um 1 cbm Luft um 1° zu erwärmen, sind 0,32 WE erforderlich, der Luftüberschufs beträgt $(8 \cdot 1{,}89) - 10{,}4 = 4{,}72$ cbm, welche um 250° C zu erwärmen sind, was $4{,}72 \cdot 250 \cdot 0{,}32 = 377{,}6$ WE ausmacht; oder bei einem Heizwert der Kohlen von 7500 WE einen Brennstoffverlust von $\frac{377{,}6 \cdot 100}{7500} = 5{,}03$ % gibt. Ergäbe sich z. B. ein Kohlensäuregehalt von 3% im Fuchs, so geht $\frac{18{,}9}{3} = 6{,}3$ mal so viel Luft als theoretisch nötig durch den Rost, also Überschufs $(8 \cdot 6{,}3) - 10{,}4 = 40$ cbm, oder die hierzu benötigten WE bei denselben Abgasen $40 \cdot 250 \cdot 0{,}32 = 3200$ WE und bei gleicher Kohlensorte wie oben berechnet sich der Brennstoffverlust auf

$$\frac{3200 \cdot 100}{7500} = 42{,}6\ \%.$$

Reibungskupplung „Ideal“

der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ph. Swiderski in Leipzig-Plagwitz.

(Mit Abbildungen, Fig. 26÷28.)

Nachdruck verboten.

Die neue, durch Patente 114717 u. s. w. geschützte „Ideal“-Kupplung der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ph. Swiderski in Leipzig-Plagwitz kennzeichnet sich dadurch, dafs die Kraftübertragung ohne jeden axialen Druck weder auf die treibende noch auf die getriebene Kupplungshälfte erfolgt. Die Verbindung der beiden Reibungsflächen a b, Fig. 26, Skz. 4, erfolgt durch innerhalb der Kupplung angeordnete starke Spiralfedern (vgl. Skz. 1), deren Druck stets, im ausgerückten, wie auch im eingerückten Zustand innerhalb einer Kupplungshälfte aufgenommen und nutzbar gemacht wird. Die ganze Kraft der Federn wird benutzt, die Kupplungshälften als ein starres Ganzes zu verbinden, wodurch der am Ringe g, Skz. 4, angreifende Ausrückhebel f in jeder Endstellung vollkommen entlastet wird, selbsttätig stehen bleibt und eine leichte, sichere Handhabung gewährleistet. Die Einrückmuffe e kann weder verschleifsen noch heifslaufen.

Fast alle bisherigen Konstruktionen führen die Übertragungskraft von aufsen ein; sie übertragen dieselbe auf die mit der Welle rotie-

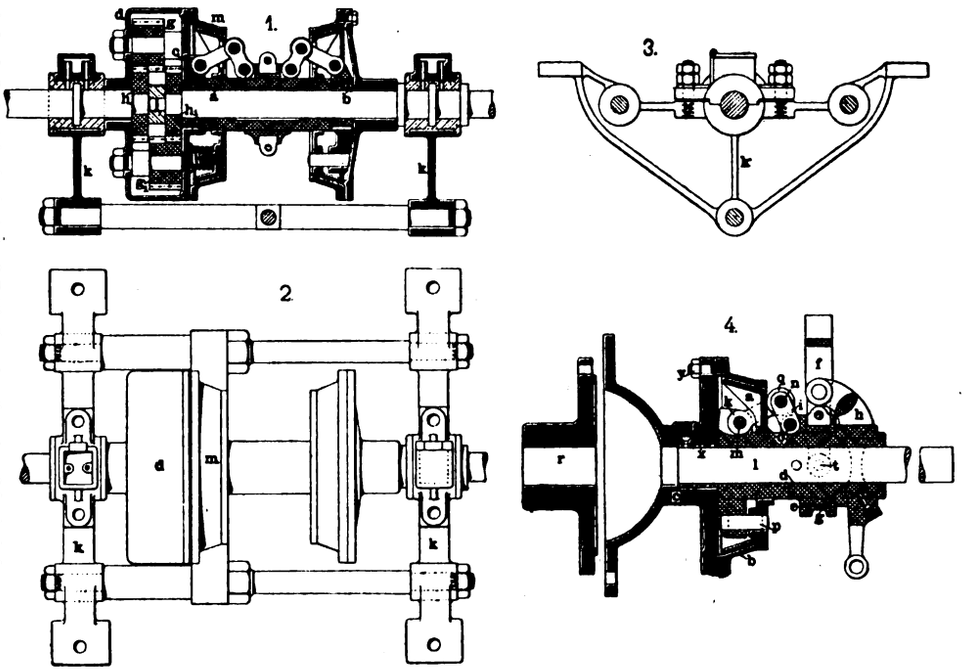


Fig. 26. Reibungskupplung „Ideal“ der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ph. Swiderski in Leipzig-Plagwitz.

Dampfleistungstabelle ber. für Braunkohlen als Brennstoff.*)

Rostfläche in qm	Rostbeanspruchung pro qm und Stunde in kg: 100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	Dampfquantum in kg pro Stunde										
0,25	87,5	96,25	105	113,75	122,5	131,25	140	148,75	157,5	166,25	175
0,50	175,0	192,50	210	227,50	245,0	262,50	280	297,50	315,0	332,50	350
0,75	262,5	288,75	315	341,25	367,5	393,75	420	446,25	472,5	498,75	525
1,00	350,0	385,00	420	455,00	490,0	525,00	560	595,00	630,0	665,00	700
1,25	437,5	481,25	525	568,75	612,5	656,25	700	743,75	787,5	831,25	875
1,50	525,0	577,50	630	682,50	735,0	787,50	840	892,50	945,0	997,15	1050
1,75	612,5	673,75	735	796,25	857,5	918,75	980	1041,25	1102,5	1163,75	1225
2,00	700,0	770,00	840	910,00	980,0	1050,00	1120	1190,00	1260,0	1330,00	1400
2,25	787,5	866,25	945	1023,75	1102,5	1181,25	1260	1338,75	1417,5	1496,25	1575
2,50	875,0	962,50	1050	1137,50	1225,0	1312,50	1400	1487,50	1575,0	1662,50	1750
2,75	962,5	1058,75	1155	1251,25	1347,5	1443,75	1540	1636,25	1732,5	1828,75	1925
3,00	1050,0	1155,00	1260	1365,50	1470,0	1575,00	1680	1785,00	1890,0	1975,00	2100
3,25	1137,5	1251,25	1365	1478,75	1592,5	1706,25	1820	1933,75	2047,5	2141,25	2275
3,50	1225,0	1347,50	1470	1592,50	1715,0	1837,50	1960	2082,50	2205,0	2307,50	2450
3,75	1312,5	1443,75	1575	1706,25	1837,5	1968,75	2100	2231,25	2362,5	2473,75	2625
4,00	1400,0	1540,00	1680	1820,00	1960,0	2100,00	2240	2380,00	2520,0	2640,00	2800
4,25	1487,5	1636,25	1785	1933,75	2082,5	2231,25	2380	2528,75	2677,5	2806,25	2975
4,50	1575,0	1732,50	1890	2047,50	2205,0	2362,50	2520	2677,50	2835,0	2972,50	3150
4,75	1662,5	1828,75	1995	2161,25	2327,5	2493,75	2660	2826,25	2992,5	3088,75	3325
5,00	1750,0	1925,00	2100	2275,00	2450,0	2625,00	2800	2975,00	3150,0	3255,00	3500
5,25	1837,5	2011,25	2205	2388,75	2572,5	2756,25	2940	3123,75	3307,5	3421,50	3675
5,50	1925,0	2107,50	2310	2502,50	2695,0	2887,50	3080	3272,50	3465,0	3587,50	3850
5,75	2012,5	2203,75	2415	2616,25	2817,5	3018,75	3220	3421,25	3622,5	3753,75	4025
6,00	2100,0	2300,00	2520	2730,00	2940,0	3150,00	3360	3570,00	3780,0	3920,00	4200

*) In dieser Tabelle ist eine 3,5fache Verdampfung für mittlere Qualität Braunkohle zu Grunde gelegt.

Digitized by Google

rende Einrückmuffe, die durch segmentförmige Klötze oder andere Anordnungen die Verbindung mit der anderen Kupplungshälfte herstellen. Hierdurch wird ein axialer Druck erzeugt, der ein Bremsen auf die Betriebskraft und infolgedessen einen Kraftverlust und Verschleifs hervorruft, wobei nicht ausgeschlossen ist, dafs die segmentförmigen Klötze im ausgerückten Zustand schleifen und Geräusch verursachen.

Die Ideal-Kupplung besitzt einen vollen ununterbrochenen Reibungskegel (a b, Fig. 26, Skz. 4), wodurch die Reibungsfläche, gleiche Durchmesser vorausgesetzt, gröfser ist als bei Kupplungen mit unterbrochenem Reibungskegel. Die Kraftübertragung ist daher auch eine gröfsere, und können die Ideal-Kupplungen bei voller Belastung stofsfrei anziehen. Zur Ausrückung der Kupplung genügt eine Verschiebung des Vollkegels um einige Millimeter, ohne dafs ein selbsttätiges Schleifen der Reibungsflächen stattfinden kann, weshalb die Ideal-Kupplungen im ein- wie ausgerückten Zustand ohne Geräusch arbeiten. Im Innern der Kupplung gibt es keine etwa durch unvermeidliche Betriebsstörungen lösbare oder sich lockernde Teile, die Anlafs zu Reparaturen geben würden, ebenso wie die äufsere Kupplungsform keine hervorstehenden Teile aufweist, die Verletzungen oder Beschädigungen hervorrufen könnten.

Die Übertragung der Bewegung der Muffe e auf die verschiebbare Reibscheibe a, Fig. 26, Skz. 4, erfolgt durch zwei Gelenkhebelgruppen, deren eines Hebelpaar i, das ev. auch durch Gabeln ersetzt wird (vgl. Fig. 28), seinen Angriffspunkt an den Bolzen o der Muffe e findet. Die andern Hebel q der Gelenke sind an die Bolzen n und m angeschlossen, von denen die m ihren Halt in den Augen k finden, die selbst wiederum an der Büchse d sitzen.

Bolzen p verhindern das Verdrehen der Büchse d und der Reibscheibe a, während Schrauben y den Reibungskegel b mit dem zu kuppelnden Objekt verbinden. Als solches ist in Fig. 26, Skz. 4 eine Schale c, in Fig. 28 die Nabe einer Riemenscheibe gekennzeichnet.

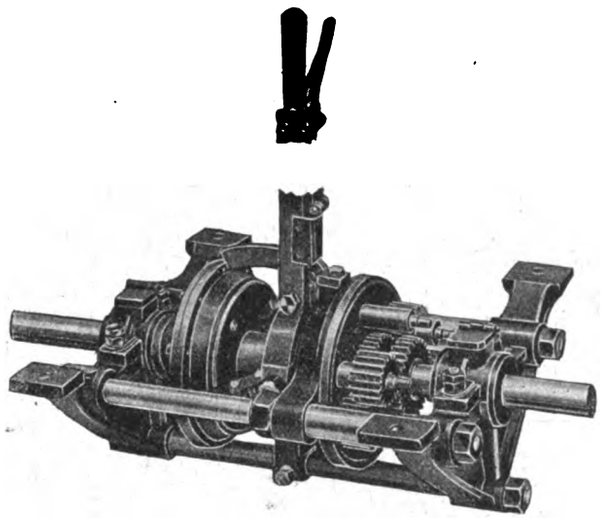


Fig. 27. Z. A.: Reibungskupplung „Ideal" der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ph. Swiderski in Leipzig-Plagwitz.

Die Schale c in Fig. 26, Skz. 4, soll einen Teil eines Gelenkes darstellen, wie solche beispielsweise in die Treibachsen der Automobile eingeschaltet werden. Gilt es zwei Wellen zu kuppeln, so tritt an ihre Stelle die in Skz. 4 angedeutete Scheibe r, deren Nabe dann auf der zweiten Welle sitzen würde, während die erste Welle l entsprechend verkürzt zu denken wäre. Die Büchse x in der Schale c soll das gegenseitige Verschieben der Teile c und l verhindern, damit sich aber die Welle l nicht abnutzt, ist die Nabe der Schale c bei x ausgebüchst.

Die Ideal-Kupplung gelangte schon auf allen Gebieten, wo maschinelle Kraft benötigt wird, zur Anwendung. Sie wird in normalen Ausführungen angefertigt für den Transmissionsbau zur Verbindung zweier Wellenenden, zur Verbindung mit einer Riemenscheibe (vgl. Fig. 28) oder zur direkten Kupplung mit Arbeitsmaschinen; für den Automobilbau benutzt man dieselbe zur Verbindung des Motors mit dem Vorgelege oder zur Einschaltung des Vor- und Rückwärtsganges oder für variable Geschwindigkeiten. Bei Verwendung normaler Ausführungen sind sämtliche Kupplungen auf einer besonderen Welle montiert, jedoch empfiehlt es sich für jeden Motorwagentyp den örtlichen Verhältnissen und den Tourenzahlen entsprechend eine besondere Kupplung zu konstruieren, welche direkt mit dem Schwungrad einrückt. Der Kupplungsdurchmesser wird gleich der Schwungradgröfse ausgeführt und der Einrückhebel so angeordnet, dafs derselbe in ausgerückter Stellung stets das Bestreben hat, sich einzurücken, sobald das Ausrückpedal am Wagen verlassen wird. Doppelte Kupplungen finden zur Einschaltung des Vor- und Rückwärtsganges resp. -getriebes auch bei Motorlokomotiven Anwendung, wobei die Antriebszahnräder direkt auf die Kupplungsmuffen aufgekeilt werden.

Im Motorbootsbau ist die Ideal-Kupplung wegen ihrer Sicherheit und leichten Handhabung besonders gut zu verwenden, das patentierte Wendegetriebe mit Ideal-Kupplung (Fig. 27) garantiert infolge seiner einfachen Konstruktion einen sicheren Betrieb, bei Anwendung fester Schrauben.

Das Umkehrgetriebe, welches die Skz. 1÷3 der Fig. 26 und die Abbildung Fig. 27 veranschaulichen, besteht aus einer Doppelkupplung „Ideal" und der eigentlichen Umkehrtrommel d, die auf dem treibenden resp. teilweise getriebenen Wellenende montiert und zwischen zwei Traversen oder Konsolen k festgehalten werden. Diese zwei Konsolen sind ihrerseits mittels drei Verbindungsstangen zu einem starren Rahmen vereinigt.

Wie aus der Zeichnung, Skz. 4, Fig. 26, ersichtlich, stofsen die zwei Wellenenden innerhalb der Trommel d stumpf zusammen. Auf der getriebenen Welle, nahe dem Drucklager, ist zunächst eine Scheibe aufgekeilt, auf welcher der Stahlkegel der einen Kupplung verschraubt ist; der Stahlkegel m der anderen Kupplung ist fest mit dem Rahmen verbunden (mittels zweier seitlichen Ösen auf Stangen befestigt) und kann sich daher nicht drehen.

Zwischen diesen beiden Stahlkegeln sind die Vollkegel der Doppelkupplung angeordnet und auf einer Büchse a montiert, welche lose auf dem getriebenen Wellenende sitzt, sich also relativ zu derselben — natürlich nur radial, nicht axial — bewegen kann. An den Enden dieser Büchsen a sind die Daumenscheiben b und c aufgeschraubt; von denselben ist c wiederum mit der Trommel d fest verbunden, so dafs die Hülle der Trommel d samt der Scheibe c, Büchse a, Scheibe b und somit auch die Vollkegel der Doppelkupplung ein festes Ganzes bilden.

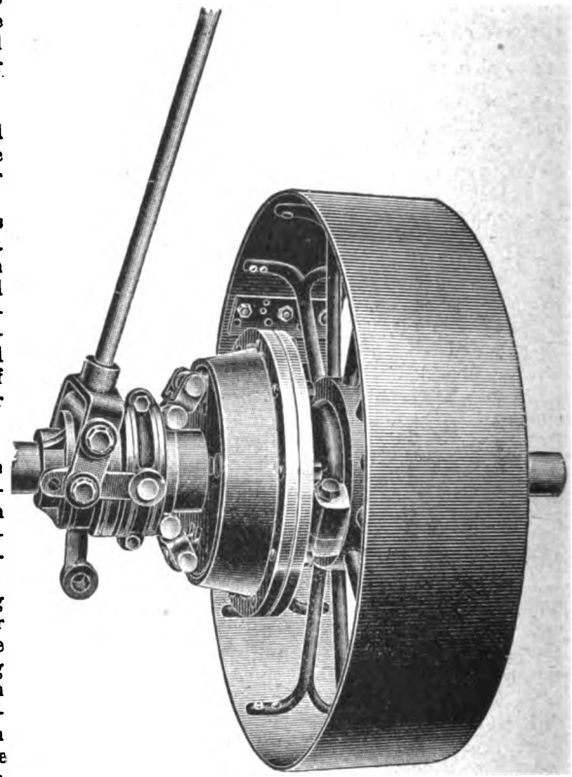


Fig. 28. Z. A.: Reibungskupplung „Ideal" der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ph. Swiderski in Leipzig-Plagwitz.

Im Innern der Trommel d sind Zahnräder angeordnet, und zwar ist auf dem Ende der treibenden Welle das Stirnrad h verkeilt. Dieses greift in zwei diametral gegenüberliegende Zahnräder g von doppelter Breite ein. Die zwei Räder g kämmen auch mit zwei Rädern g_1 von gleicher Breite und letztere wieder mit dem auf dem getriebenen Wellenende verkeilten Rade h_1 von halber Breite. Die Räder g und g_1 sind um etwas mehr als die Breite der Räder h resp. h_1 versetzt, damit die Räder g nicht mit dem Rade h_1 und umgekehrt die Räder g_1 nicht mit h kämmen können, da diese Paare sich in entgegengesetzten Richtungen drehen. Zwischen den Rädern h und h_1 ist ein Ring auf die Welle gelegt, um letztere besser zu zentrieren und den axialen Abstand der Räder festzuhalten.

Die Wirkungsweise des Umkehrgetriebes ist nun folgende:

1. Wenn der Steuerhebel, Fig. 27, nach vorn (auf Skz. 1, Fig. 26 bezogen, links) gelegt wird, kommt die dem Drucklager zunächst liegende Kupplung in Eingriff; d. h. die getriebene Welle wird mit der Büchse a und der Trommel d fest verkuppelt, die Zahnräder können sich relativ nicht zu einander bewegen, das Ganze dreht sich also in der gleichen Richtung mit der treibenden Welle, als festes Ganzes, die Schraube geht vorwärts.
2. Wenn der Hebel in der Mittelstellung ist, sind beide Kupplungen (wie gezeichnet) aufser Eingriff; das Zahnrad h treibt zwar die Räder g, da diese aber auf der Trommel verbolzt sind und letztere sich frei bewegen kann, so dreht sich die Trommel mit ungefähr halber Geschwindigkeit, die Zahnräder rollen dabei um das Rad h herum und durch die Umkehrung der Drehrichtung der g-Räder, rollen auch diese um h, welches alsdann still steht; die Schraube ist ausgerückt.
3. Wenn der Hebel rückwärts (auf Skz. 1, Fig. 26 bezogen, nach rechts) gelegt wird, so kommt der linksseitige Vollkegel in Eingriff mit dem feststehenden Stahlkegel m, wodurch die Scheibe c und somit die Trommel d am Drehen verhindert wird, die Zahnräder kommen zur Wirkung und treiben die Schraubenwelle in umgekehrter Richtung, die Schraube geht rückwärts.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 4. Herausgegeben von W. H. Uhland, Zivilingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 18. Februar 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. *Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland.*

Revolver-Drehbank

von **Bradbury & Co., Ltd.** in **Oldham.**

(Mit Abbildungen, Fig. 29 u. 30.)

Nachdruck verboten.

Eine Revolver-Drehbank schwerer Bauart nach den Konstruktionen von Bradbury & Co., Ltd. in Oldham zeigen die dem „Engineering" entnommenen Fig. 29 u. 30. Für Dreh-, Gewindeschneid- und Bohrarbeiten bestimmt, ist diese Drehbank mit einem Support A und einem Revolverkopf B versehen, von denen ersterer, wie dies in Fig. 29 an der Bearbeitung einer Stufenscheibe L gezeigt ist, die Werkzeuge zum Abdrehen der Aufsenflächen, letzterer diejenigen für die gleichzeitige Innenbearbeitung aufnimmt. Die Maschine arbeitet mit Schnelldrehstählen, ihre Spindel wird von einem Vorgelege aus mittels einer dreistufigen Scheibe angetrieben, wobei, um von einer Geschwindigkeit auf die anderen auch während des Ganges übergehen zu können, eine vom Handhebel C zu betätigende Kupplung vorgesehen ist.

Die Verschiebungen des Supports A und des Revolverschlittens werden durch je eine Leitspindel a bezw. a_1 (Fig. 29 u. 30, Skz. 1 u. 4) bewerkstelligt, die von der Arbeitsspindel aus mit sechs Geschwindigkeiten betrieben werden bezw. durch Anwendung des von den Kurbeln D D_1 zu betätigenden Wechselgetriebes in dem Gehäuse E sechzig verschiedene Vorschubgeschwindigkeiten erhalten können. Die Rückbewegung von Support und Revolverkopf erfolgt nach Einschalten eines mit dem Hebel K verbundenen konischen Getriebes. Der automatische Vorschub der Spindel a_1 für den Revolverschlitten wird mit Hilfe der Kupplung F erzielt, die entweder durch den Hebel G oder auch von der Mitte der Maschine aus durch den Fufstritt H betätigt werden kann.

Die Arbeitsspindel läuft in nachstellbaren Phosphorbronzelagern und ist in dem vorderen derselben 8″, in dem rückwärts gelegenen $5^1/_2$″ stark; ferner ist sie vorn mit einer $5^1/_2$″ Bohrung versehen, um Gewindebohrer bis zu 5″ Stärke aufnehmen zu können, ohne dafs hierbei ein Umspannen des Arbeitsstücks notwendig wird. Die auf der Arbeitsspindel befestigte Planscheibe I ist mit vier Klemmbacken versehen, die sowohl einzeln, als auch gemeinsam verstellt werden können. Bemerkenswert ist hierbei, dafs der Support so ausgeführt ist, dafs er mit seinem vorderen Teil ohne weiteres unterhalb der Aufspannvorrichtung weggleiten und demnach der Drehstahl bis dicht an die Klemmbacken hin arbeiten kann. Die Konstruktion des Supports selbst mit dem auf einem Querschlitten sitzenden Werkzeughalter n geht aus Skz. 4 der Fig. 30 hervor; letzterer, in Skz. 6 besonders dargestellt, besitzt eine Sperrvorrichtung o, um das selbsttätige Lösen des festgespannten Stahles zu verhüten.

Der Planvorschub des Supportquerschlittens mit dem Werkzeug wird von der Leitspindel a abgeleitet, diese trägt gemäfs Skz. 4, Fig. 30 ein Schraubenrad b, in welches das auf der Welle e lose sitzende Schraubenrad c eingreift, das mit seiner konisch gestalteten Nabe in das Innere des Rades d tritt. Letzteres, auf der Achse e festgekeilt, kämmt mit dem langen Trieb i, der aufsen die mit einer Zahnstange am Querschlitten zusammenarbeitende Schnecke i_1 aufnimmt. Die Verschiebungen dieses Querschlittens können auch von Hand bewerkstelligt werden mit Hilfe einer auf die Spindel l vorn aufgesteckten Kurbel. Für Einstellung der zwangläufigen Bewegung ist der Knopf f vorgesehen, der das Rädchen g mit demjenigen h dreht und so gemäfs Skz. 4 das obenerwähnte Rad d auf den Konus des Schraubenrades c aufschiebt oder von diesem wegbewegt, d. h. letzteres mit der Welle e kuppelt bezw. entkuppelt.

Die für die Längsbewegungen des Supports und Revolverschlittens getroffene Anordnung ist bei beiden gleich, sie geht aus Fig. 30, Skz. 1 hervor, wonach ein in den Backen r gelagertes Kegelrad q das Mutterschlofs bildet, indem beim Festklemmen dieser Backen mittels der Kurbel s dieses Kegelrad feststeht, so dafs die Drehungen der Leitspindel eine Längsverschiebung vom Support bezw. Revolverkopf hervorrufen. Werden die Backen r gelöst, so können von dem Handrad u bezw. u_1 (Fig. 29) aus unter Vermittlung des konischen Rades t (Fig. 30) diese Verschiebungen von Hand bewirkt werden.

Der Revolverkopf ist, wie dies der Grundrifs, Skz. 3, Fig. 30 zeigt, sechseckig gestaltet; für die Aufnahme von sechs Werkzeugen eingerichtet, ist er um seine senkrechte Achse drehbar auf einem V-förmigen Schlitten entlang geführt, der seinerseits, wie oben beschrieben, auf dem Maschinenbett verschoben wird. Das Gewicht von Revolverkopf samt Schlitten beläuft sich auf ca. 750 kg.

Die Drehungen des Revolverkopfes können sowohl von Hand, als auch selbsttätig unter Vermittlung der aus Skz. 1 der Fig. 30 ersichtlichen Zugspindel a_1 bewirkt werden. Der Antrieb für diese Drehungen erfolgt von der an der Rückseite des Maschinenbettes gelagerten Welle b_1, die, von dem Haupt-Vorgelege aus bewegt, durch das Zahnrad c_1 zunächst die Welle d_1 (Skz. 3) und damit die auf dieser sitzende Schnecke e_1 und das Schneckenrad f_1 antreibt, an welches die den Arm h_1 betätigende Stange g_1 angeschlossen ist. An dem Arm h_1 sitzt eine Sperrklinke, die, entsprechend gestellt, gegen die Anschläge i_3 am Unterteil des Revolverkopfes trifft und so jeweils eine Sechstel-Drehung des letzteren bewirkt. Das Einstellen der Klinke am Arme h_1 erfolgt mit Hilfe der Daumenscheiben i_3 oder k_1, je nachdem die Drehungen des Revolverkopfes automatisch oder von Hand bewerkstelligt werden sollen.

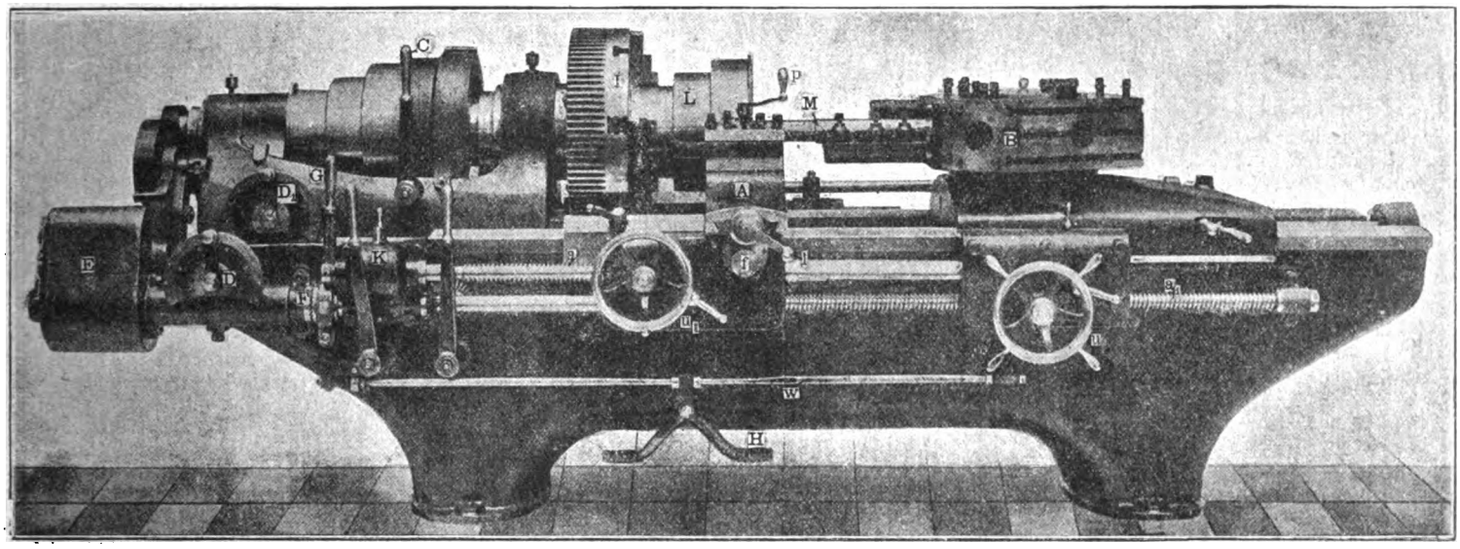


Fig. 29. Revolver-Drehbank von Bradbury & Co., Ltd. in Oldham.

Mit der Scheibe k_1 ist der Hebel l, (Skz. 1) verbunden, der, wenn er nach auswärts gedreht wird, die erstere in eine solche Lage bringt, dafs die Klinke am Arm h_1 nicht mit den Anschlägen i_3 des Revolverkopfes zusammentreffen und letzterer von Hand bewegt werden kann. Automatisch werden diese Drehungen des Revolverkopfes dadurch bewirkt, dafs die Daumenscheibe i_3 durch die Stange n_1 an dem Schliefsbolzen m_1 (Skz. 2) angelenkt ist, der, wie nachher zu beschreiben, bei der Rückbewegung des Revolverschlittens gleichfalls zurückgezogen wird, wobei er die Daumenscheibe i_3 so stellt, dafs die Klinke des Armes h_1 mit den Anschlägen i_3 zusammentreffen, und der Revolverkopf gedreht werden kann.

Der Schliefsbolzen m_1 ist in Stahlbüchsen o_1 geführt und wird durch die Feder q_1 in die Ausschnitte p_1 des Revolverkopfes (Skz. 2) gedrückt, aus denen er mittels des auf dem Zapfen s_1 sitzenden Kniehebels r_1 zurückgezogen wird. Letzterer greift einerseits in eine Aussparung im Bolzen m_1, während er auf der anderen Seite ein Rolle t_1 trägt, die bei der raschen Rückbewegung des Revolverschlittens gegen eine einstellbare schiefe Fläche trifft und dabei den Schliefsbolzen m_1 zurückzieht. Aufser diesem ist noch eine zweite Vorrichtung zum Verriegeln des Revolverkopfes vorgesehen, nämlich der Klemmring v_1,

Digitized by Google

der durch den Bolzen u_1 mit dem Kniehebel r_1 verbunden ist, und so mit dem Schliefsbolzen m_1 bei der Rückbewegung des Revolverkopfes sich löst, so dafs derselbe, wie oben beschrieben, durch den Arm h_1 gedreht und das nächste Werkzeug in Tätigkeit gebracht wird.

Zur Hubbewegung dienen sechs Anschlagleisten z_1 z_2 z_3 etc., die unabhängig voneinander den einzelnen Werkzeugen entsprechen und beim Anstofs gegen den verschiebbaren Aufsatz v (Skz. 2), unterstützt durch die Stange w, die Kupplung für den Revolvervorschub ausschalten. Kommen verschiedene Werkzeuge bei einer Arbeit nicht zur Anwendung, so treten auch die betreffenden Anschlagleisten aufser Aktion. Wie Skz. 1, Fig. 30 erkennen läfst, werden die in einer Scheibe festgespannten Anschläge z_1 z_2 z_3 etc. bei den Drehungen des Revolverkopfes durch die konischen Räder w_1 x_1 gleichfalls in entsprechende Rotation versetzt, so dafs mit dem jeweils arbeitenden Werkzeug auch die dazu gehörige Anschlagleiste, die für die notwendige Hublänge eingestellt wird, zusammenarbeitet.

Die von der ausführenden Firma „Reliance" benannte Maschine arbeitet demnach in allen ihren Teilen selbsttätig und wird dort, wo es sich um die Massenfabrikation gröfserer Stücke handelt, gute Dienste leisten.

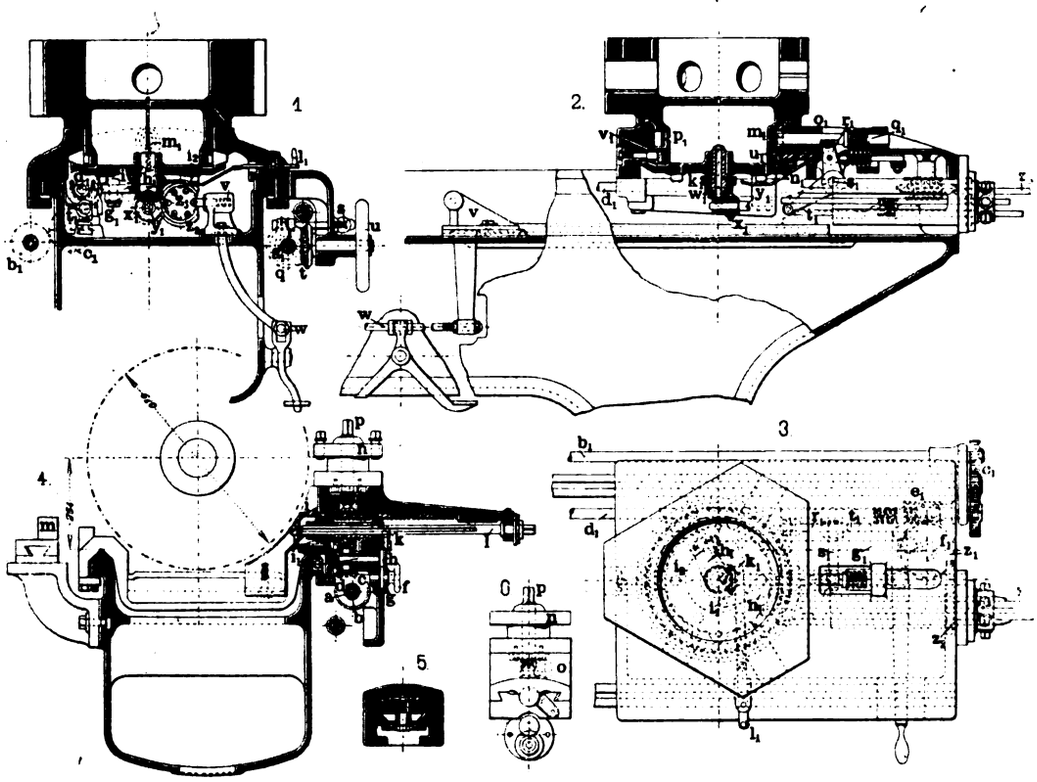


Fig. 30. Z. A.: Revolver-Drehbank von Bradbury & Co., Ltd. in Oldham.

Ziegelmaschinen-Anlage

der Märkischen Tonwarenfabrik Langendreer von Eduard Laeis & Co. in Trier.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 9.)

Nachdruck verboten.

Die Märkischen Tonwerke in Langendreer haben eine Dampfziegelei angelegt, deren auf Tafel 9 in ihrer Gesamtanordnung gezeigte maschinelle Einrichtung von der Eisengiefserei und Maschinenfabrik Eduard Laeis & Co. in Trier geliefert wurde. Fig. 1 u. 2 zeigen Schnitte, Fig. 3 den Grundrifs des 26,5 m langen und 15 m breiten Maschinengebäudes D, an welches der Dampfmaschinenraum E direkt angeschlossen ist. Die hier aufgestellte Dampfmaschine mit einer Leistung von 120 PS e macht 80 Touren und bewegt durch Seiltrieb die durch das ganze Gebäude laufende Haupttransmission m mit 120 Umdrehungen in der Minute.

Zur Verarbeitung gelangen hier drei Materialien und zwar in Mischung miteinander. Dieselben sind: magerer Lehm, Tonschiefer und Ton. Der Ton wird unter Beimischung von gemahlenem Tonschiefer zu Falzziegeln und Verblendern und der Lehm unter Beifügung von gemahlenem Tonschiefer zu Hintermauersteinen verarbeitet. Der Ton enthält unbrauchbare Einmischungen und mufs deshalb geschlämmt werden. Die dazu erforderliche Schlämmaschine b ist auf dem Platz C in unmittelbarer Nähe der Maschinenanlage aufgestellt, so dafs sie von der Haupttransmission m aus betrieben werden kann. Der unter Wasserzufluls gebildete Schlamm fliefst direkt in Absatzgruben, um, nachdem er genügend steif geworden ist, mittels Kippwagen in den Sumpfraum A transportiert zu werden, wo er lagert und eine gleichmäfsige Konsistenz erhält. Von hier aus wird der angesteifte Ton alsdann auf den Schienen a der Förderbrücke (Fig. 3 u. 5) B, d. h. der Ziegelei zur Verarbeitung zugeführt, und zwar wird immer eine Sumpfhälfte entleert, während die andere gefüllt wird. Der Tonschiefer gelangt zunächst in den Nafskollergang c (Fig. 1 u. 6), der mit feststehender Mulde und Antrieb von oben ausgeführt ist. Besonders bemerkenswert ist bei den Laeisschen Kollergängen, dafs die beiden Läufersteine nicht wie üblich auf einer Achse montiert, sondern zwischen zwei Kurbeln auf beiden Seiten gelagert sind, und sich jeder Stein unabhängig von dem anderen innerhalb gewisser Grenzen auf- und abbewegen kann, wenn dicke Materialstücke darunter kommen. Hierdurch ist es möglich, dafs man die Läufer rascher umlaufen lassen, also mehr mahlen kann; der Druck auf das Mahlgut ist ein gleichmäfsiger, und die Steine nutzen sich hierbei zylindrisch ab, so dafs die mit der konischen Abnutzung verbundene Verkleinerung der Mahlfläche vermieden ist.

Die Läuferbahn ist aus Hartgufsplatten hergestellt, die in die Teller eingelegt und befestigt werden, ebenso sind die Läufer mit Hartgufsringen umzogen, so dafs nach dem Verschleifs Teller und Läufer nicht ganz ersetzt werden müssen. Zum Wegschaffen des fertigen Mahlguts sind zwei Schaberwerke mit nach jeder Richtung verstellbaren Schabern vorgesehen. Das eine derselben bringt das Mahlgut unter den Läufern weg nach dem äufseren Rand des Tellers, wo das genügend feine durch ein Sieb in das Becherwerk d (Fig. 1, 6, Tafel 9) abfällt, während der Rückstand auf dem Sieb, sowie das frisch aufgegebene Material durch das andere Schabwerk auf die Mahlfläche geschoben wird.

Das erwähnte Becherwerk hebt den gemahlenen Tonschiefer hoch und übergibt ihn einer Transportschnecke d_1 (Fig. 1, 2), die über dem oberhalb des Maschinenraumes gelegenen Boden hinführt. Die Schnecke ist mit verschiedenen durch Schieber geschlossenen Öffnungen versehen, so dafs man sowohl bei den Einwurföffnungen in die Maschinen, durch welche die Hintermauersteine fabriziert werden, Tonschiefer auf den Boden fallen lassen kann, sowie auch da, wo die Mischung desselben mit Ton für die Falzziegel und Verblender geschieht. Die Maschinen, welche die Hintermauersteine herstellen, sind mit e e_1 e_2 bezw. f f_1 f_2 (Fig. 1 u. 3) bezeichnet, während die vollkommene Mischung und Verarbeitung desjenigen Tones für die Verblender und Falzziegel, sowie die Herstellung der Kuchen für die letzteren, durch die Maschinengruppe h h_1 h_2 h_3 erfolgt. Die Verblender werden durch eine kleine Ziegelmaschine Nr. I g (Fig. 3) hergestellt, während die Falzziegel auf den später beschriebenen Revolverfalzziegelpressen und einer kleineren Beigabenpresse für First- und halbe Ziegel angefertigt werden.

Die beiden Maschinenaggregate e e_1 e_2 und f f_1 f_2 sind gleich, und zwar bezeichnen e und f die Walzwerke, die direkt auf die Ton-Vorschneider e_1 und f_1 aufgesetzt sind. Diese Walzwerke e resp. f dienen zur Zerkleinerung harter Tonstücke und sonstiger Beimengungen, zugleich fördern sie die Mischung des Materials. Sie bestehen aus zwei sich gegeneinander drehenden Walzen, von welchen die eine mit tiefen Rillen versehen ist, in die entsprechende Erhöhungen der andern Walze passen, aufserdem sind in gewissen Abständen vorspringende Zähne angeordnet, durch welche der Ton erfafst und zwischen die Walzen hineingezogen wird. Die Antriebsscheibe sitzt auf einem Vorgelege (Fig 1), von dem aus durch eine Räderübersetzung die erste Walze angetrieben wird, die dann in gleicher Weise die zweite mit von der ihrigen verschiedener Tourenzahl bewegt. Die Seitenständer der Walzen sind so eingerichtet, dafs das Walzwerk, wie erwähnt, direkt auf einen Tonvorschneider gesetzt werden kann, so dafs der Ton beständig zwischen die Messer des letzteren fällt. Die hier in Anwendung gebrachten Tonvorschneider e_1 resp. f_1 sind mit liegendem, geschlossenen Zylinder und seitlichem Austritt ausgeführt und sind speziell für das Mischen und Kneten des Tons konstruiert. Sie bestehen aus dem horizontal gelagerten Zylinder, in dessen Seitenwänden Messer befestigt sind, und einer mehrfach gelagerten Welle mit Schnecke, die mit den Messern zusammen das Mischen und Durchkneten des Materials besorgt, das alsdann in die Ziegelmaschinen e_2 resp. f_2 fällt und hier geformt wird. Letztere, nach dem Modell III der Firma gebaut, arbeiten mit doppeltem Rädervorgelege; die Antriebsscheiben haben einen Durchmesser von 1300 mm und eine Breite von 250 mm, die stündliche Leistung beträgt 2400 ÷ 2800 Vollsteine deutschen Formats bei einem Kraftverbrauch von 16 ÷ 18 PS. Der hohle Hauptkörper, in welchem die Schneckenwelle mit Schneckenmessern läuft, ist zweiteilig, damit nach Verschleifs der vordere Teil und die Stahlsegmente der Messer leicht ausgewechselt werden können. Die Messerwelle ist aus Stahl und, soweit sie mit dem Ton in Berührung kommen kann, durch aufgesteckte Büchsen aus Gufseisen gegen Abnutzung geschützt, hinter dem letzten Messer ist diese Welle in einer langen im Hauptkörper befestigten Rotgufsbüchse geführt und ebenso wieder in dem aus Fig. 1 der Tafel 9 ersichtlichen Spurbock. Zwischen letzterem und der Maschine befinden sich die Antriebsräder für die Speisewalze und die Schnecke. Die Speisewalze

Digitized by Google

ist an der Einwurfsöffnung angebracht, sie dreht sich entgegengesetzt zur Schnecke und bezweckt, dafs diese das Material, ohne es wieder hinauszuwerfen, gut erfafst, verarbeitet und durch das Mundstück drückt.

Vor den Ziegelmaschinen e_2 f_2 befindet sich gemäfs Fig. 1 der Tafel 9 der Abschneidapparat, über den der aus den Maschinen kommende Tonstrang direkt hingleitet. Diese Vorrichtung besteht aus einem festen Gestell und einem auf diesem befindlichen Wagen, der den Schneidapparat trägt. Auf dem erhöhten Ende des Gestells (Fig. 1) befinden sich drei festgelagerte Walzen, die dem Tonstrang die erste Unterstützung und Führung geben, der übrige Teil bildet die Schienen für den Wagen, der in gleicher Höhe mit den erwähnten drei Walzen acht horizontal verschiebbare Rollen trägt. Aufserdem sind an dem Wagen zwei Stahlspitzen angebracht, die einen mit Handgriff versehenen Rahmen halten, in den die Abschneidedrähte senkrecht zur Bewegungsrichtung des Tonstranges in der für die zu bildenden Steine notwendigen Entfernung eingespannt werden. Am Ende des Wagens befindet sich eine vertikale Klappe, die bei der Abwärtsdrehung des Rahmens in horizontale Lage gebracht wird; stöfst der Tonstrang gegen dieselbe, so bewegt er den Abschneidewagen mit sich fort. Durch Niederdrücken des Rahmens mit den Drähten wird der Tonstrang in die den letzteren entsprechende Anzahl rechtwinkliger Stücke geschnitten, die dann abgenommen und in die Trockenräume transportiert werden.

Bemerkenswert ist bei diesem Abschneidapparat noch, dafs, um das Aufreifsen der Steine zu verhindern, beim Niederdrücken des Rahmens mit den Drähten unterhalb jedes derselben unter den Tonstrang eine Platte gelegt wird, die so fein geschlitzt ist, dafs nur der betreffende Draht sie passieren kann, während die anliegenden Ränder des Steines gestützt und vor dem Abreifsen gehindert werden.

Die auf der anderen Seite der Haupttransmission m angeordnete Maschinenserie (Fig. 2 u. 4), welche nach obigem für die Herstellung von Falzziegelkuchen bestimmt ist, setzt sich zusammen aus einem Walzwerk h, Tonvorschneider h_1, aus dem das Material in ein zweites Walzwerk h_2 und dann erst in die Ziegelmaschine h_3, Gröfse II, übertritt. Auch eine kleine Ziegelmaschine g, Gröfse I, ist, wie aus Fig. 3 ersichtlich, installiert für Anfertigung der Verblender.

Das in dieser Maschine vorbereitete Material wird in den Revolverpressen n, Gröfse II (Fig. 2 u. 3), zu Falzziegeln gepreſst; die Maschinen sind so konstruiert, dafs in dem Gestell unten eine fünfseitige Trommel mit fünf Matrizen für Falzziegel liegt. Über dieser Trommel ist ein Druckstück angeordnet, das in dem Gestell dreifach geführt ist und an seiner unteren Fläche die Patrize trägt, die in ihrer tiefsten Stellung jeweils auf der in horizontaler Lage befindlichen Matrize aufliegt. Diese Lage der einzelnen Matrizen wird nacheinander durch ein Schaltwerk hergestellt, das, aus einem fünfstrahligen Stern bestehend, bei dem durch Exzenter bewirkten Heben und Senken des die Oberform tragenden Druckstücks durch einen Schaltstift um ein Fünftel gedreht und so eine der fünf Trommelflächen mit ihrer Matrize in genau horizontaler Lage unter die Patrize gebracht wird. Das Festhalten der Trommel während des Pressens erfolgt mittels einer Bremsscheibe.

Innerhalb des Druckstücks sind bei dieser Revolverpresse zwei Stahlrollen und zwischen diesen ein Exzenter angeordnet, das durch seine Drehung das Druckstück auf- und abbewegt und die Pressung auf den zwischen die Form gelangten Tonkuchen ausübt. Der Druck erfolgt jedoch hierbei nicht stetig, sondern wird, nachdem der Ton gleichmäfsig in den Formen verteilt ist, kurze Zeit unterbrochen, d. h. die Presse arbeitet mit Vor- und Nachdruck. Es ist hierdurch möglich, dafs die eingeschlossene Luft entweichen und der Falzziegel ohne Blasen gebildet werden kann. Bei einem Kraftaufwand von ca. 2 PS liefert eine derartige Presse 500 ÷ 520 Stück pro Stunde.

Neben diesen Revolverpressen ist zur Anfertigung von First- und halben Ziegeln noch eine kleinere Presse k vorgesehen, deren an dem Ständer dreifach geführtes Druckstück mit Oberform in der Mitte eine Öffnung hat, in der eine Stahlrolle drehbar gelagert ist. An der oberen Fläche dieser Öffnung sitzt eine aus gehärtetem Stahl hergestellte Platte und zwischen dieser und der erwähnten Rolle das Exzenter, das das Druckstück dadurch auf- und abbewegt, dafs es beim Aufwärtsgang gegen die Platte, beim Niedergang gegen die Rolle drückt.

Vor den Revolverpressen sind Putztische angebracht, von denen aus die frischen Falzziegel durch die Elevatoren l_1 l_2 hochgehoben und in die einzelnen Etagen befördert werden. In der Mitte des Maschinenraumes ist ein Steinelevator l angeordnet.

Die beschriebene Anlage fabriziert pro Tag 40000 Stück Hintermauersteine, 10000 Stück Falzziegel und 20000 Stück Verblender.

Die maschinelle Einrichtung der Schamottefabrik Val-St.-Lambert

ausgeführt von **Eduard Laeis & Co.** in **Trier.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 10, Fig. 1÷4.)

Nachdruck verboten.

Bei der Auftragserteilung wurde der ausführenden Firma, der Eisengiefserei und Maschinenfabrik Eduard Laeis & Co. in Trier, seitens der Bestellerin die Bedingung gestellt, dafs die Verarbeitung des Rohmaterials soweit als irgend möglich automatisch zu erfolgen habe. Auf Grund dessen entstand die auf Tafel 10 in den Fig. 1÷4 in der Zusammenstellung wiedergegebene maschinelle Einrichtung. Sie ist eine derartige, dafs die Tagesleistung von ca. 60 t feuerfesten Materials unter Mitwirkung von nur drei Arbeitern an den Maschinen und drei Handlangern erreicht wird.

Der in der Grube gewonnene magere Ton wird auf Kippwagen vor dem Steinbrecher a, Fig. 1 u. 3, entleert und fällt durch eine Rutsche in den Steinbrecher hinein, um dort zerkleinert zu werden. Der Steinbrecher arbeitet mit 200 Touren pro Minute, besitzt Riemenscheiben von 650 × 150 mm und zwei Schwungräder. Der Kraftverbrauch stellt sich auf rd. 8 PS. Die das Maul bildenden Backen sind aus Hartguſs hergestellt, die eine von ihnen ist senkrecht an der einen Innenseite des die Maschine tragenden Gestelles befestigt, die andere im Winkel zu ihr an einer gegenübersitzenden Schwinge, welche mit ihrem oberen Ende an einer fest mit dem Gestell verbundenen Achse aufgehängt ist. Die beiden Brechbacken befinden sich nun zwischen zwei in das Gestell fest eingesetzten Hartgufsplatten, denen die Aufgabe zufällt, das erstere gegen Verschleifs zu schützen. Sie bilden mit den Backen eine Art viereckigen Trichters, der das zu zerkleinernde Material aufnimmt. Sobald dann die Schwinge mit der darauf befestigten schrägen Brechbacke sich bewegt, wird das Material zerdrückt und fällt durch den unteren Spalt des Trichters; durch Verstellen dieses Spaltes läfst sich die Mahlfeinheit verändern.

Das gebrochene Gut fällt dann in den schräg unterhalb des Steinbrechers aufgestellten Kollergang b, dessen Riemenscheiben 70 Touren machen und der seinen Antrieb durch Fest- und Losscheibe von 1500 × 250 mm und durch konische Räder erhält. Diese wirken auf eine senkrechte Achse, mit der die horizontale Welle der beiden Läufer derart verbunden ist, dafs die rotierende Bewegung der Achse eine Umlaufbewegung der Läufer zur Folge hat. An dieser Bewegung teilnehmende Schaber sorgen dafür, dafs das in der Mulde befindliche zu zerkleinernde Material den Läufern immer wieder zugeführt wird.

Nach genügender Zerkleinerung gelangt das Material in die Transportschnecke c, die es in den Füllrumpf eines grofsen Elevators d wirft. Die Riemenscheiben des letzteren arbeiten mit 150 Touren pro Minute und haben 700 mm Durchmesser und 100 mm Breite. Der Elevator hebt das zerkleinerte Material auf den obersten Podest des die gesamte Maschinerie tragenden Eisengerüstes und wirft es dort in ein Sieb e. Dieses arbeitet mit 30 Touren pro Minute und übergibt das Abgesiebte dem Schneckentransporteur f, der in seiner Länge so bemessen ist, dafs er sich über acht Silos h erstreckt. Genau in der Mittelachse jedes dieser 10 cbm fassenden Silos besitzt die Mulde des Schneckentransporteurs f einen absperrbaren Auslauf.

Die nicht durch das Sieb gegangenen Rückstände werden selbstverständlich und zwar in einer Schurre g, in den Kollergang zurückgeleitet, um dort abermals zerkleinert zu werden.

Unter den Silos befinden sich Teilapparate i einer der Firma Laeis & Co. eigenen Konstruktion, welche die Mischung der verschiedenen zur Herstellung eines bestimmten Steinmaterials erforderlichen Rohstoffe automatisch bewirken. Einer zweiten Schnecke k, deren Riemenscheibe 75 Touren pro Minute macht, fällt dann die Aufgabe zu, das Material dem grofsen Vormischer l zuzuführen. Gleichzeitig aber führt hier ein kleines regulierbares Schöpfrad dem Rohmaterial das für die Herstellung eines tadellosen Tonstranges erforderliche Wasser zu.

Die Einrichtung der Vormischmaschine ist ungefähr folgende: In einem zylinderähnlichen Körper sind an den Seitenwandungen Messer befestigt, auch bewegt sich zentrisch in diesem Körper eine mehrfach gelagerte Welle mit aufgesetzter Schnecke, die gemeinschaftlich mit den Messern des Vorschneiders das Mischen und Durchkneten des Materials zu besorgen hat. Der Antrieb dieser Mischwelle erfolgt mit mehrfacher Übersetzung ins Langsame durch Zahnräder, die selbst wieder durch Riemenscheiben betätigt werden. Letztere haben im vorliegenden Fall 1200×220 mm. Dem Tonvorschneider vorgelagert ist eine sogen. Speisewalze, welche die Aufgabe hat, der Schneckenwelle das Rohmaterial gleichmäfsig zuzuführen. Die Schneckenmesser selbst sind aus Stahlnaben und Stahlsegmenten zusammengesetzt. Die Austrittsöffnung der Maschine befindet sich direkt oberhalb der eigentlichen Ziegelstrangpresse m, deren Konstruktion im Prinzip derjenigen des Vorschneiders ähnelt; auch liefert die Presse an ihrem Mundstück einen gleichmäfsigen Strang, der in bekannter Weise durch einen Abschneider in Stücke des verlangten Steinformates zerlegt wird.

Zum Abfahren des Erzeugnisses, wobei zu berücksichtigen ist, dafs Steine bis 800 mm Länge und 200 mm quadratischem Querschnitt hergestellt werden können, benutzt man kleine auf Schmalspurgleisen laufende Wagen.

Als Hauptantriebswelle der gesamten Anlage dient eine im Grundrifs, Fig. 3, an der Rückwand des Gebäudes gelagerte 120 resp. 100 mm starke Transmission, die in der Minute mit 120 Touren umläuft. Von den auf dieser sitzenden Riemenscheiben dient diejenige von 850 × 300 mm zum Antrieb des Steinbrechers, diejenige von 500 × 320 mm zum Antrieb der Schneckenwelle k und die von 700 × 500 mm zum Antrieb der Kollergangswelle. Eine Scheibe von 950 × 440 mm betätigt sodann den Vorschneider und eine solche von 950 × 360 mm die Ziegelstrangpresse.

Zum Schlufs sei nochmals darauf hingewiesen, dafs die ganze maschinelle Einrichtung in eine Eisenkonstruktion eingebaut wurde, die, und das ist das eigentümliche der Anlage, ihrerseits vollständig unabhängig von den Umfassungswänden des Gebäudes und der Dachkonstruktion desselben aufgestellt ist, um so jede Vibration für den umschliefsenden Hochbau unwirksam zu machen. Durch Träger mit aufgelagerten Blechplatten ist das ganze Gerüst in diverse Etagen unterteilt, die durch eiserne Treppen und Leitern zugänglich sind.

Digitized by Google

Maschinelle Einrichtung einer Thomasschlackenmühle

entworfen von **Eduard Laeis & Co.** in **Trier.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 10, Fig. 5–8.)

Nachdruck verboten.

Bei der vorliegenden Anlage wird die Thomasschlacke in Stücken angefahren und aufserhalb des die eigentliche Mühleneinrichtung enthaltenden Gebäudes unter Schuppen teils mit der Hand, teils durch Steinbrecher vorzerkleinert.

Die Situation dieser Vorzerkleinerung ist aus der Skz. 5 ersichtlich, während die eigentliche Mühleneinrichtung in den Fig. 6, 7 u. 8 detailliert wurde.

Man erkennt daraus, dafs im ganzen zwei komplette Vermahlungssysteme aufgestellt sind, von denen jedes zwei Kugelfallmühlen, zwei zu deren Antrieb bestimmte Elektromotoren und ein Beth-Filter umfafst.

Die vorzerkleinerte Schlacke gelangt zunächst durch eine Schnecke a in die eine oder andere der beiden Kugelfallmühlen b, welche beide mit stetiger Ein- und Austragung arbeiten und nach dem System Löhnert-Jenisch gebaut sind.

Die sogen. Jenisch-Kugelfallmühle eignet sich ganz speziell zur staubfreien Verarbeitung derartiger Materialien und besteht in der Hauptsache aus einer zylindrischen Trommel, welche auf eine Achse gekeilt ist, die durch Rädervorgelege in rotierende Bewegung versetzt wird. Die Trommel enthält eine Anzahl Stahlkugeln von verschiedener Gröfse und wird aus einzelnen gepanzerten, mit ca. 10 mm grofsen Löchern versehenen Platten hergestellt. Die Platten sind so angeordnet, dafs sie sich vom Anfang der Trommel nach innen, also gegen die Achse hin, erheben, so dafs das Ende der einen Platte immer um einige Zentimeter höher liegt als der Anfang der folgenden. Diese Erhebung der Auflaufplatte nach innen soll die Kugeln vom Kreislauf ablenken, eine Stufe hinabfallen lassen und so ihre mahlende Wirkung erhöhen. Hinter jeder Auflaufplatte liegt in gleicher Richtung ein geschlitztes Sieb aus Stahlblech, das dazu bestimmt ist, das unter ihm befindliche Mittel- und Feinsieb zu schützen. Die äufseren Siebe werden je nach dem Feinheitsgrade des Produktes aus Messing- oder Stahlgewebe oder aus gelochten Blechen hergestellt. Das Mahlgut hat infolgedessen zunächst die Löcher der inneren Auflaufplatten, dann die Schutzsiebe und endlich die Maschen oder Löcher der feinen äufseren Siebe zu passieren. Material, das noch nicht fein genug ist, um durch das Sieb hindurchzugehen, fällt während des Betriebes durch die schon erwähnten Öffnungen zwischen den Auflaufplatten in die Trommel zurück und wird dort nochmals gemahlen.

Aufsen ist die Trommel durch einen feststehenden nach unten trichterförmig abschliefsenden Mantel aus Blech umschlossen, der die Aufgabe hat, jedes Verstauben der Umgebung sicher zu verhindern. Sein trichterförmiges unteres Ende wird mit einem Absackstutzen versehen, an den man den zu füllenden Sack direkt anschliefsen kann.

Der Antrieb der projektierten vier Kugelfallmühlen b geschieht bei der vorliegenden Anlage durch vier Elektromotoren b_1, so dafs die Möglichkeit besteht, alle vier Apparate unabhängig voneinander zu betreiben. Zwei weitere Elektromotoren c betätigen dann die schon erwähnten Beth-Filter, denen die Aufgabe zugewiesen ist, den sich in den Kugelfallmühlen entwickelnden Staub abzusaugen und unschädlich aufzuspeichern.

Diese Filter, die von W. F. L. Beth in Lübeck nach dessen Patenten fabriziert werden, bestehen im wesentlichen je aus einem schrankartigen Gehäuse von Holz oder Eisenblech, das innen in Abteile für je zwei Filterschläuche zerlegt ist. Letztere sind unten offen und an dem Boden des Gehäuses befestigt, oben aber werden sie durch Holzdeckel abgeschlossen, auch sind sie paarweise in Federwinkelhebeln aufgehängt. Die unteren Enden dieser Winkelhebel stehen mit einem Schaltwerk in Verbindung, das einen selbsttätigen Abklopfmechanismus periodisch in Tätigkeit versetzt. Ein Rumpf unterhalb des Filters dient zur Ableitung des gesammelten Staubes und enthält auch die Eintrittsöffnung für die Staubluft.

Die Wirkungsweise eines derartigen Beth-Filters würde dann immer kurz die folgende sein: Der Exhaustor d_1 saugt die Luft aus dem Gehäuse des Filters ab, wodurch in diesem ein Vakuum entsteht, das durch die staubgeschwängerte Luft wieder ausgefüllt wird. Da nun der Exhaustor dauernd arbeitet, so wird die staubige Luft aus den Kugelfallmühlen fortgesetzt abgezogen; während aber die Luft durch die Maschen der Filterschläuche hindurchtritt, setzt sich der mitgerissene Staub an deren Wandung ab. Die Filterluft wird von dem Exhaustor ins Freie geblasen. Von Zeit zu Zeit macht sich naturgemäfs ein Abklopfen des an den Filtersäcken angesetzten Staubes erforderlich, dasselbe geschieht jedoch selbsttätig, indem durch den oben beschriebenen Mechanismus eine im Saugstutzen liegende Klappe umgeschaltet und dadurch die Wirkung des Exhaustors d_1 für ein Schlauchpaar abgestellt wird.

Aus den Figuren der Tafel geht schliefslich hervor, dafs auch diese maschinelle Einrichtung von einem Gerüst aus zugängig ist, das sich jedoch im Gegensatz zu dem der Schamottefabrik fest an die bestehende Rückwand der Schuppenanlage anlehnt.

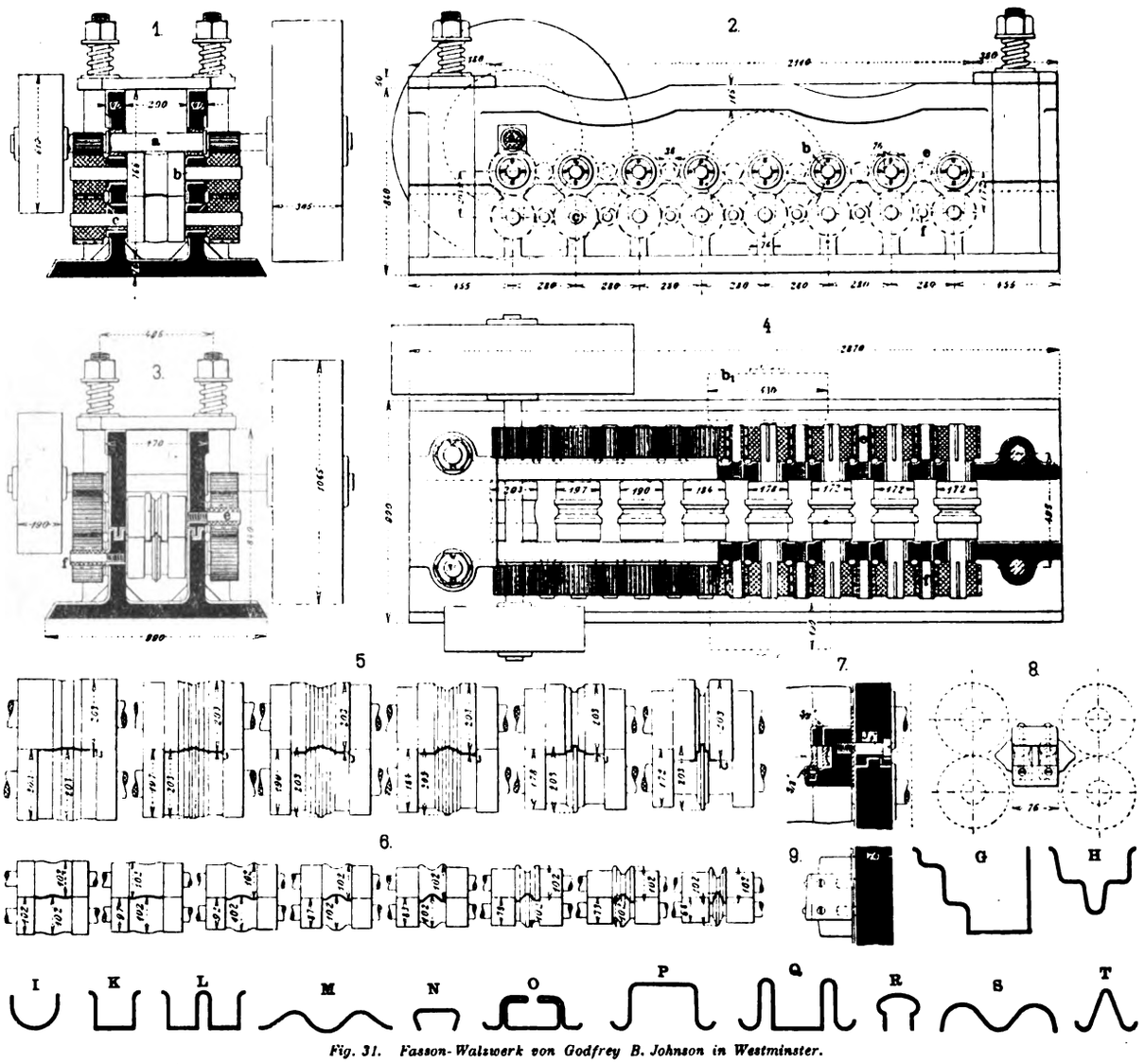


Fig. 31. Fasson-Walzwerk von Godfrey B. Johnson in Westminster.

Fasson-Walzwerk

von **Godfrey B. Johnson** in **Westminster.**

(Mit Abbildung, Fig. 31.)

Nachdruck verboten.

Die Herstellung von Geländerstützen, Dachrinnen, Handleisten und ähnlichen Fassons (vgl. die Skz. G bis T der Fig. 31) aus dünnem Schwarz- und Zinkblech erfolgte bisher entweder von Hand oder auf besonderen Pressen und Biegemaschinen. Godfrey B. Johnson in Westminster, Victoriastreet 8 will derartige Fassons durch Walzen erzeugen und konstruierte zu diesem Zweck das in den Skz. 1 u. 2, Fig. 31 wiedergegebene Fasson-Walzwerk.

Digitized by Google

Dieses ist so eingerichtet, dafs der umzuformende Blechstreifen am einen Ende in das Walzwerk eintritt und dasselbe am anderen, in die gewünschte Form übergeführt, verläfst. Demgemäfs stellt sich das Walzwerk eigentlich als eine ganze Walzenstrafse dar, bei der die einzelnen Walzenpaare in einem gemeinsamen Gestell gelagert sind. Dieses hat im Querschnitt eine ⊔-Form und ist in der Horizontalen so geteilt, dafs man die Schalen der einzelnen Walzenlager bequem einsetzen und wieder ausheben kann, wobei die Oberwalzen b in den oberen Abschnitten und die Unterwalzen c in dem unteren Teil des Gestells zu liegen kommen. Bei dem Walzwerk, Skz. 1÷4 sind acht Walzenpaare b c vorhanden; wenn erforderlich kommen jedoch, wie „Engineer" andeutet, auch Walzwerke mit zehn Walzenpaaren zur Ausführung.

Jede Walze eines solchen Paares trägt zwei kräftige Zapfen, mit denen sie sich in die zugehörigen Schalen einlagert. Auf die aus den Schalen hervorragenden Zapfenteile werden die Stirnräder aufgesetzt, deren Teilung und Zahnbreite so berechnet ist, dafs sie sich mit derjenigen der auf die Zapfen e f aufgesteckten Zwischenräder decken. Die Zapfen e f haben $1^1/_2$″e Dicke und werden in dem Walzwerksständer festgeschraubt, dessen abnehmbare Oberwände übrigens mit den festen Unterwänden durch Nut und Feder sowie 3″ Anker verbunden sind. Die letzteren tragen kräftige Spiralfedern, um so dem ganzen Oberteil eine gewisse Elastizität zu wahren. Die Muttern der Anker drücken auf die Federn, spannen sie, und diese übertragen demgemäfs den Druck elastisch auf den Oberteil, wodurch ein Bruch der Maschine vermieden wird.

Der Antrieb der Walzenstrafse erfolgt von einer auf der 8″ dicken Schwungradwelle a sitzenden $7^1/_2$″ breiten Riemenscheibe von 2′ Durchmesser aus. Räder auf dieser Welle treiben die Oberwalze des ersten Walzenpaares, und deren Räder betätigen dann die übrigen Walzen teils durch direkten Eingriff, teils durch Vermittlung der Zwischenräder e f.

Das in Skz. 2 u. 4 auf der fünften Welle angedeutete Scheibenpaar b, dient zur Reserve und kommt nur dann in Betrieb, wenn es gilt „schwergängige" Profile zu walzen. Für die einfacheren Profile H I K M N P S und T der Abbildung genügt ein Riemen.

Die einzelnen Walzenpaare werden nun in ihrem Kaliber stets so gewählt, dafs das erste das „Anwalzen" und das vorletzte das „Auswalzen" des gewünschten Profils besorgt. Das letzte Walzenpaar hat dann lediglich das „Nachwalzen" zu bewirken, d. h. es fällt ihm die Aufgabe zu, das Profil gewissermafsen nachzubessern.

Die Umformung des Bleches erfolgt stufenweise, wie dies ja aus den Details, Skz. 5 u. 6 zu ersehen ist, von denen das eine die Walzenstrafse zur Anfertigung des Profils H einer sogen. Geländerstütze wiedergibt und das andere (Skz. 6) diejenige zur Erzeugung des Profiles T.

Um jede seitliche Verschiebung des Blechstreifens sicher zu verhindern, sind zwischen den Walzen die aus dem Detail, Skz. 7÷9, erkennbaren Leitrollen eingebaut. Diese haben an der schmalsten Stelle einen Durchmesser von 1″ und werden durch $^3/_8$″ Schlitzschrauben in der richtigen Lage in der Konsole festgehalten. Je zwei Walzen sind in einer Konsole untergebracht; zwei $^3/_4$″ Schrauben halten die Konsole am Gestell fest. Unterhalb der vertikalen Leitrollen sind in den Konsolen stets noch zwei kleine zylindrische Leitrollen angebracht, die ev. dem senkrecht nach unten umgebogenen Rande des Bleches noch eine sichere Auflage gewähren, so dafs also das Blech auch gegen Verdrücken in vertikaler Richtung so gut als möglich gesichert ist. Auch diese in eine Längsnut der Konsole gebetteten Rollen rotieren auf $^3/_8$″ Bolzen.

Die Druckkraft der Walzen ist so berechnet, dafs darauf alle Bleche von weniger als $^1/_8$″ Dicke fassoniert werden können. Von den in den Skz. H bis T wiedergegebenen Fassons sind die H bis M in Stahlblech, die N bis T in Zinkblech gedreht; ihr Zweck geht aus ihrer Form hervor; z. B. sind die Fassons G K L Dachrinnen mit und ohne Ornamentierung, während I N und R Handleisten für Geländer darstellen u. s. w.

Laufkran

System Taylor und Roberts

ausgeführt von der **Morgan Engineering Co.** in **Alliance**, Ohio.

(Mit Abbildungen, Fig. 32 u. 33.)

Nachdruck verboten.

Der in Fig. 32 u. 33 nach der „Revue de Mécanique" dargestellte Laufkran System Taylor und Roberts, der von der Morgan Engineering Co. in Alliance, Ohio ausgeführt wird, kennzeichnet sich vor allem durch die für die Führung der Kranbühne a und Laufkatze e getroffene Anordnung.

Wie Fig. 32, Skz. 1 u. 2 erkennen läfst, ruht die Bühne a an beiden Enden, durch die zylindrischen Zapfen c gelagert, auf zwei Wagen b. Die Lagerzapfen c sind auf beiden Seiten mit Flanschen d versehen, von denen die eine, zur Aufnahme der Zapfenreibung bestimmt, durch Kopfschrauben so gehalten ist, dafs die vier Wagen b der Bühne sich etwaigen Unebenheiten ihrer Fahrbahn anzupassen vermögen.

Die auf der Bühne a geführte Laufkatze e ist gleichfalls auf vier zweirädrigen „Trucks" f in Lagerzapfen g, die durch Kopfschrauben (Skz. 5, Fig. 32) einstellbar sind, montiert, und es ist durch die hier getroffene Anordnung von Kranbühne und Laufkatze, d. h. durch deren Führung auf gegenseitig unabhängigen Wagen eine leichte Bewegung und einfache Montage derselben erzielt.

Für elektrischen Antrieb bestimmt, ist dieser Laufkran nach dem Dreimotorensystem eingerichtet, wobei für jede Bewegung — Heben der Last, Fahren der Laufkatze und Fahren der Kranbühne — ein besonderer umsteuerbarer Motor vorgesehen ist.

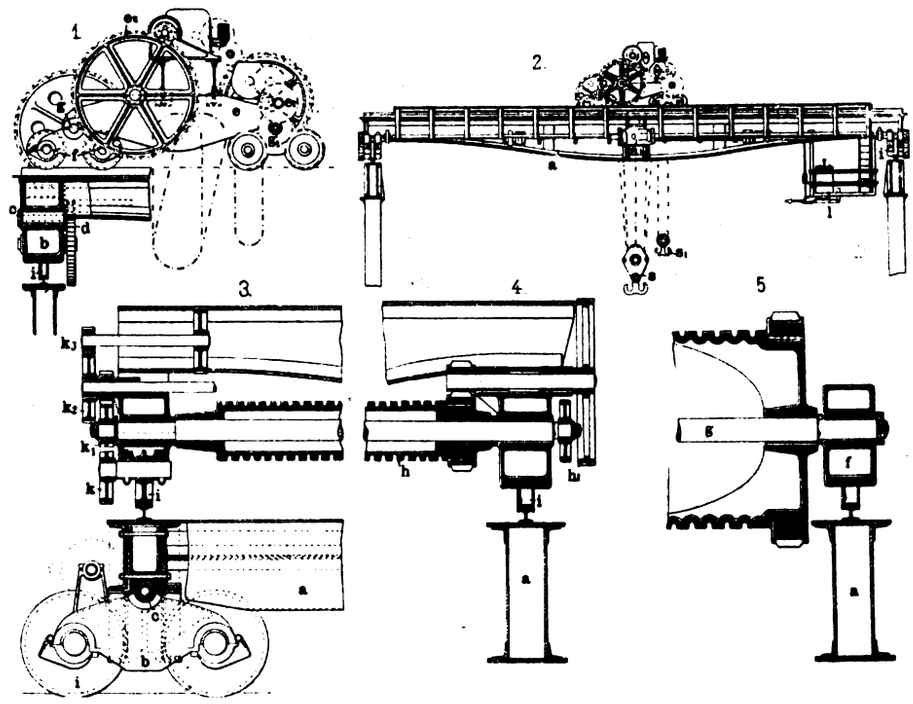


Fig. 32.

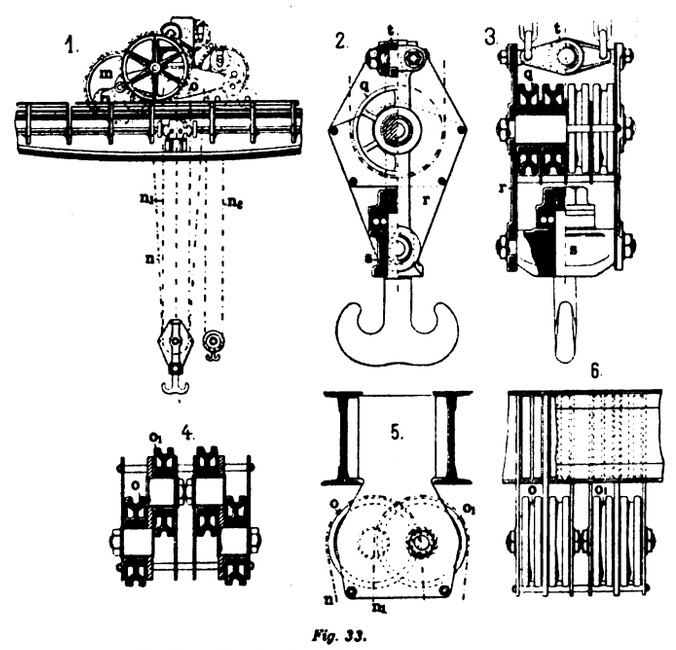


Fig. 33.

Fig. 32 u. 33. Laufkran System Taylor und Roberts.

Von den drei Elektromotoren sind die für den Antrieb der Winde und für das Fahrwerk der Laufkatze bestimmten in die letztere selbst eingebaut, während der dritte auf der Kranbühne aufgestellt ist und diese bewegt. Alle drei Motoren sind mit getrennten Umschaltvorrichtungen, aber mit gemeinsamem Anlafswiderstand, der sich in dem Führerkorb l befindet, versehen. Letzterer ist an dem einen Bühnenende aufgehängt, so dafs er die Fahrbahn der Laufkatze frei läfst und dem Kranführer einen genügenden Überblick über die Lastbewegungen gewährt.

Der Fahrmotor der Laufkatze arbeitet mit dreifacher Räderübersetzung auf die Achse g_1 und überträgt von hier aus den Antrieb auf die Achsen der beiden hinteren Trucks, wobei gleichzeitig die in Fig. 32, Skz. 3 u. 4 mit h bezeichnete Trommel für den kleinen Aufzugshaken s_1 bewegt wird. Diesem können nach Bedarf mittels der

Digitized by Google

über der Trommel h gelagerten Übersetzung k_2 k_3 zwei verschiedene Geschwindigkeiten erteilt werden.

Der Hubmotor bewegt ebenfalls durch Räderübersetzung die auf der Welle g (Skz. 1 u. 5 der Fig. 32) sitzende Windentrommel, auf welcher die mit dem Doppelhaken s verbundene Kette geführt ist.

Der Motor zum Fahren der Kranbühne arbeitet durch Räderübersetzungen auf die entlang der Bühne laufende Welle, die mit ihren an beiden Enden angebrachten Trieben in die neben den Laufrädern i angebrachten Zahnräder eingreift.

Neben der Bühnenfahrbahn sind die Hauptzuleitungsdrähte angebracht; von diesen aus geht der durch Schleifkontakte abgenommene Strom durch Sicherungen, Schalthebel und automatische Ausschalter im Führerkorb l und wird dann einerseits dem Bühnenfahrmotor zugeführt, anderseits verzweigt er sich in mehrere Leitungen, von denen die beiden Motoren der Laufkatze ihren Betriebsstrom erhalten.

Mit Rücksicht auf die Geschwindigkeitsanpassung und das kräftige Anzugsmoment wurden Hauptstrommotoren gewählt, welche die Möglichkeit geben, kleine Lasten rasch heben und dabei schnell fahren zu können. Die Geschwindigkeitsregulierung erfolgt allein mit Hilfe von Widerständen; wird der Strom für einen Motor abgestellt, so tritt bei dem betreffenden Triebwerk eine magnetische Bremse selbsttätig in Kraft, und der Führer kann hiermit und durch die Schaltregulierung auch beim Senken der Last das Durchgehen der Motoren verhüten.

Die Last hängt an einem Doppelhaken s, der an einem Flaschenzug t angeschlossen und, wie Fig. 33, Skz. 3 zeigt, mit Kugellager versehen ist. Die beiden Lastketten verlaufen gemäfs Skz. 1, Fig. 33, von der Winde g aus unter den beiden äufseren Rollen q des Flaschenzuges nach oben über die an der Laufkatze sitzenden Rollen o (Skz. 4, Fig. 33) und von da zurück zu den inneren Rollen in der Flasche, von wo aus sie wieder nach oben über die Rollen o_1 passieren, um alsdann an dem Querstück t, wie dies aus Skz. 3, Fig. 33 zu erkennen ist, befestigt zu werden. Der hier gekennzeichnete Verlauf der Lastketten sichert eine stets gleichmäfsige und genau senkrechte Bewegung der Last.

Verdampfer

von **Gebr. Willcox** in **Sunderland.**.

(Mit Abbildung, Fig. 34.) Nachdruck verboten.

Fig. 34 zeigt nach „Engineering" die von Gebr. Willcox in Sunderland stammende Konstruktion eines Meerwasserdestillierapparates (Verdampfer), wie er auf der von Cairds in Greenock installierten Dampfyacht „North Star" in Verwendung ist.

Die Apparate, welche zur Destillation des Meerwassers dienen, um Frischwasser zum Trinken, Kochen etc. oder auch zum Speisen der Kessel herzustellen, beruhen bekanntlich alle auf dem Prinzip, das Meerwasser zu verdampfen. Der so erzeugte Dampf wird dann in den Schiffskondensatoren bezw. in besonderen Hilfskondensatoren niedergeschlagen, während das in dem Verdampfer zurückbleibende Salz abgeblasen wird.

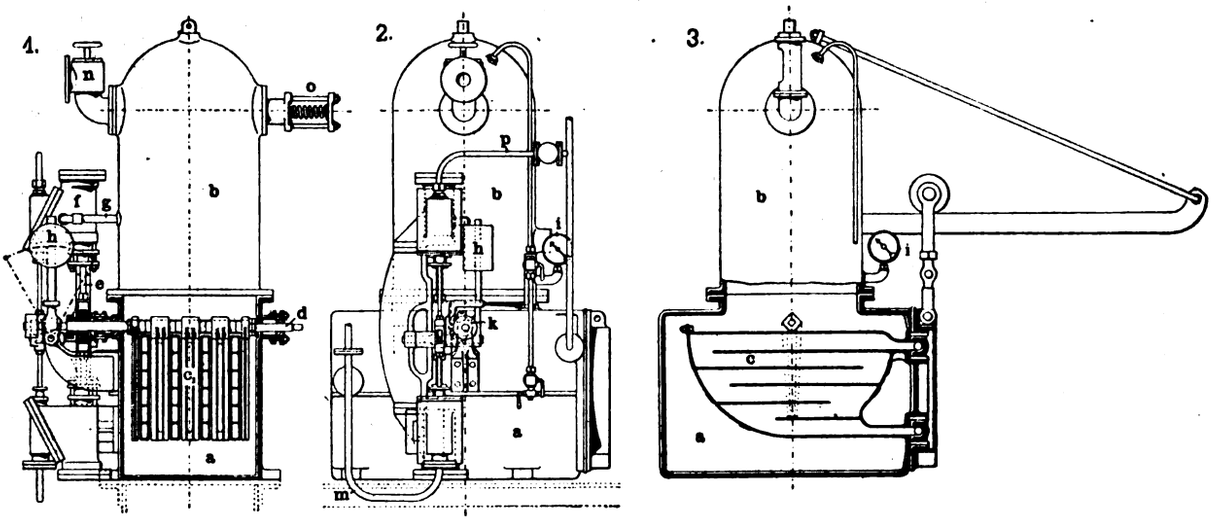
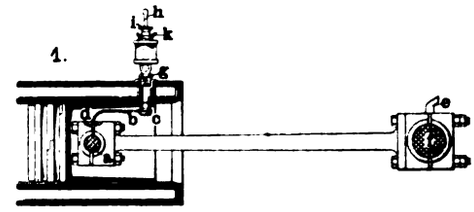


Fig. 34. Verdampfer von Gebr. Willcox in Sunderland.

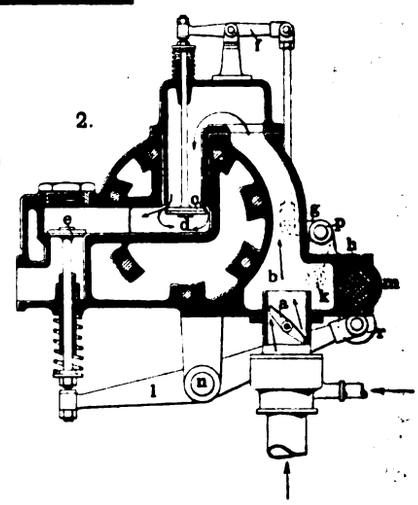
Bei den bis jetzt bekannten Apparaten dieser Art ist der Heizdampf meist in Rohren geführt, da aber das aus dem Meerwasser niedergeschlagene Salz sich hauptsächlich auf den Heizflächen dieser Dampfrohre niederschlägt, wodurch die Leistungsfähigkeit der letzteren wesentlich vermindert wird, so sind häufig umständliche und zeitraubende Reinigungsarbeiten notwendig. Diese nach Möglichkeit zu umgehen, ist der Hauptzweck des in Fig. 34 dargestellten Verdampfers, und es ist dies dadurch erreicht, dafs der Heizdampf nicht durch Rohre, sondern in Schlangenwindung durch die Rippen von mehreren nebeneinander angeordneten schmalen Gehäusen c (Skz. 1 u. 3.) streicht, zwischen denen die auf der Achse d (Fig. 34, Skz. 1) angeordneten Schaber c_1 geführt sind.

An dem einen Ende der Welle d ist gemäfs Skz. 2 ein Zahnsegment k aufgesetzt, das in eine mit der Kolbenstange e der Dampfpumpe f verbundene Zahnstange eingreift und so während des Arbeitens dieser Pumpe die Achse d mit den Schabern c_1 um 180° schwingt. Der mit dem Gewicht h belastete Hebel wird gleichfalls durch eine Zwischenwelle von der Kolbenstange aus betätigt und zwar derart, dafs sich entsprechend den Auf- und Abwärtsbewegungen des Pumpenkolbens dieser Gewichtshebel in die eine oder andere der in Skz. 1 der Fig. 34 gestrichelt angedeuteten Stellungen legt, wobei er die Achse d mit sich zieht, so dafs die darauf befestigten Schaber c_1 bei ihren Schwingungen abwechselnd an den beiden wasserbespülten Heizflächen der Gehäuse c entlang geführt, d. h. die Salzniederschläge vermindert werden.

Der Dampfdom b ist mit Manometer i, Sicherheitsventil o und Regulierschieber n versehen.



Diese Apparate werden auch ohne Dampfpumpe ausgeführt und die Schaber alsdann in jeder Stunde einige Minuten von Hand bewegt. Vorgenannte Quelle weifs zu berichten, dafs bei einem derartigen Apparate, der eine 2000 PS-Maschine zu versorgen hat, die Heizflächen nach 30 Tagen noch ziemlich rein waren.



Viertakt-Explosionskraftmaschine

der **Capital Gas Engine Company** in **Indianapolis.**

(Mit Abbildung, Fig. 35.)

Nachdruck verboten.

Die Gas- und Gasolinemaschinen der Capital Gas Engine Company in Indianapolis, Ind. gehören alle der Klasse der Viertaktmotoren an; ihre Kurbelwelle ist stets in einem Stück aus Stahl geschmiedet und mit Gegengewichten versehen. Die Pleuelstangen werden, wie Fig. 35, 1 erkennen läfst, nach dem Marinetyp ausgeführt und mit Bronzeschalen f und a ausgerüstet; ihre Kurbelköpfe erhalten das Öl durch mechanisch betätigte Tropföler zugeführt, während die Kolbenköpfe von festen Schmiergefäfsen h aus geschmiert werden; letztere (h) finden ihren Halt am Zylinder und sind ebenfalls als Tropföler mit sichtbarer Schmierung gedacht. Bei ihnen tritt das Schmiermaterial aus dem Gefäfs in Tropfenform in das Schauglas g ein und fliefst von da dem Fanggefäfs c im Körper des Kolbens zu. An das Gefäfs c schliefst sich ein Federschmierrohr b, das in der Schale d des Kolbenkopfes endet und durch die Schwingungen desselben derart erregt wird, dafs ein Ölzufluſs unbedingt erfolgen mufs.

Fig. 35. Z. A.: Viertakt-Explosionskraftmaschine.

Im übrigen dient der mit Knebelverschluſs k versehene Öler zugleich zur Schmierung des Kolbens. Im Ölbad laufen nun auch die Antriebsräder der Steuerwelle, und die Spindel des Auspuffventiles wird hier ebenfalls geschmiert.

Der Zündblock sitzt in der Zylinderhaube und zwar mitten in der Passage für das frische Gemenge; er erhält seine Bewegung durch ein Exzenter, das auf dem einen Ende der Steuerwelle festgekeilt und mit dem Zünder durch ein Gestänge verbunden ist. An und für sich gehört die Zündung der Gruppe der Abreifszündungen an. Es ist Vorsorge getroffen, dafs man den ganzen Zünder herausheben kann, ohne andere Mechanismen zu tangieren, auch ist es möglich, den Zündpunkt innerhalb weiter Grenzen zu verändern.

Für exakte Regulierung wird ein Drossel-Regulator des Corlisstyps angewendet, andernfalls benutzt man die sonst für Gasmaschinen gebräuchliche Pendel-Stofsregulierung. Das Drosselventil befindet sich

Digitized by Google

bei a, Fig. 35, oberhalb des Mischers, welch letzterem Gas und Luft durch Rohre von entsprechender Weite zufliefsen.

Das entstandene Gemenge tritt aus dem Drosselventil in einen an der Haube des Zylinders vorgesehenen Umleitungskanal b ein, der es dem Einlafsventil c in der Zündkammer d zuführt. Das Ventil c steht unter dem Einflufs des Balanciers f, der selbst wieder von einem Nocken h auf der Steuerwelle m betätigt wird. Als übertragende Glieder dienen dabei ein Rollenhebel k, sowie ein Hebel g, beide auf dem Zapfen p sitzend, und eine Zugstange. Eine Spiralfeder hält das Ventil c für gewöhnlich geschlossen.

An die Zündkammer d ist nun auch das Auspuffventil e angeschlossen, das ebenfalls zwangläufig von einem Nocken auf der Welle m gesteuert wird und im übrigen dem Einflufs einer Spiralfeder untersteht. Die Bewegung des Nockens wird durch den Rollenhebel l, der seine Drehstelle bei n hat, auf die Spindel des Ventils e übertragen.

Nach „Iron Age" baut die eingangs genannte Firma ihre Maschinen in allen unter 50 PS liegenden Gröfsen sowohl stationär als auch transportabel.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Kupplung

System J. Julien.

(Mit Abbildung, Fig. 36.) Nachdruck verboten.

Die durch Fig. 36, Skz. 1 u. 2 im Detail dargestellte Reibungskupplung, System J. Julien ist, wie „Locomotion Automobile" mitteilt, sowohl für Transmissionen als auch für Motoren geeignet und kürzlich sogar für die Verwendung mit einem Umkehrgetriebe durchkonstruiert worden (vgl. dazu die Skz. 3 u. 4, Fig. 36).

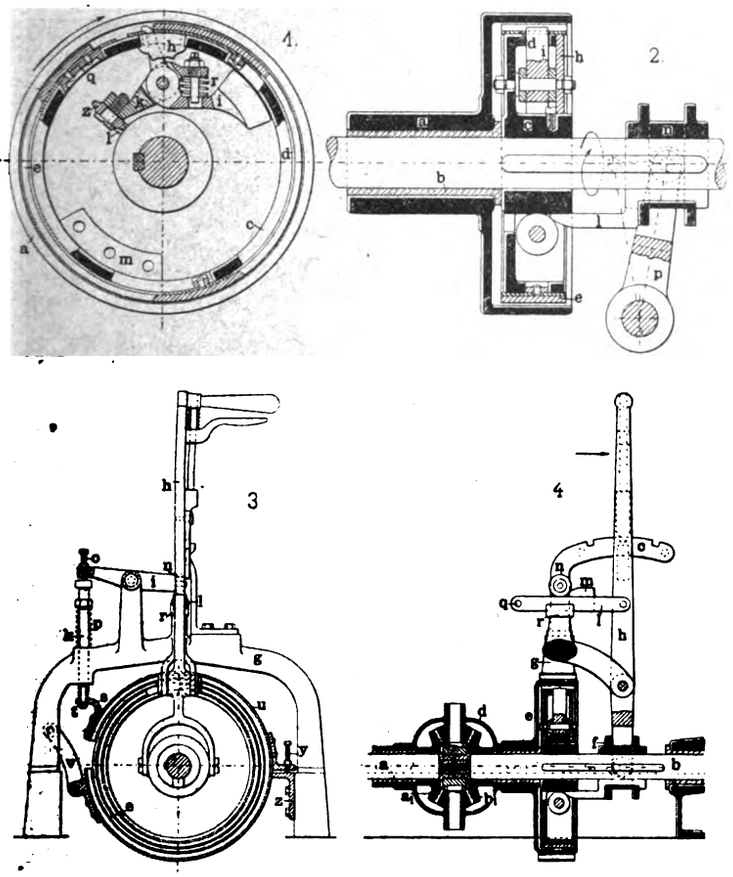


Fig. 36. Z. A.: Kupplung System J. Julien.

Aus den Skz. 1 u. 2 erkennt man, dafs bei dieser Kupplung ein Reibungszylinder a durch eine in ihm untergebrachte Plattfeder d, welche zu einem Ring gebogen und mit Kupferschuhen e garniert ist, mitgenommen wird. Die Feder d wird von dem Mitnehmer c getragen und ist mit dem einen Ende an eine Platte q angeschlossen, die in einer Aussparung des Mitnehmers c ihre Lagerung findet. Das andere Ende der Feder d ist mit einem Schlitz versehen, in den die Klaue des Mitnehmers i, Skz. 2, eingreift; dieser selbst kann um einen Zapfen schwingen und ist über diesen hinaus verlängert; er hat dort die Form einer Keule (i, Skz. 1). Auf das so geschaffene Gegengewicht wirkt ein Hebel k ein, der auf ein System von Bellevilleschen Kegelringfedern drückt, wodurch eine gewisse Gleichmäfsigkeit in der Kraftübertragung erreicht und zugleich das Auftreten von Stöfsen vermieden wird. Die Federn finden hierbei ihre Führung an einem Stift, den man in den kürzeren Arm des Hebels k eingeschraubt hat. Der längere Arm dieses Hebels trägt auf einem Zapfen ein Rädchen z, mit dem der Kupplungsdaumen l mit Hilfe eines Gabelhebels p, der in die Manschette n eingreift, an der der Daumen l seine Lagerung findet, in oder aufser Eingriff gebracht wird.

Wie man im übrigen aus der Skizze sieht, besitzt der Kupplungsdaumen eine derartige Form, dafs das Ein- und Auskuppeln ohne gröfseren Aufwand an Kraft vorgenommen werden kann.

Die Wirkungsweise der Kupplung ist leicht zu verstehen; der Kupplungsdaumen l erfafst bei seiner Verschiebung das Rad z am langen Arm des Hebels k, letzterer oszilliert; sein kürzerer Arm prefst die Belleville-Feder zusammen und übt zugleich einen Druck auf den Gewichtshebel i aus. Dieser zieht dann seinerseits mit Hilfe seines Fingers die Feder d an und verschiebt sie gegen die Platte q.

Die Kupplung wirkt progressiv im vollen Sinne des Wortes. Von dem Augenblick an, wo der Daumen l mit dem Rädchen z in Eingriff gekommen ist, beginnt der Anzug und wächst bis zu einem Maximum, das in dem Moment erreicht wird, wo der Daumen seine Schlufsstellung zum Rade z eingenommen hat. Den Belleville-Federn ist dabei die Aufgabe zugewiesen, dem Mechanismus die erforderliche Elastizität zu bewahren und das Auftreten von schädlichen Stöfsen zu verhindern.

Diese Kupplung nun hat J. Julien, wie dies die Skz. 3 u. 4 zeigen, auch für die Umsteuerungseinrichtungen der Motorboote verwandt.

In den Skz. 3 u. 4 ist zwischen die Maschinen- und die Propellerwelle (a b) das übliche Planeten-Wechselgetriebe geschaltet, auf dessen Gehäusehälfte d dann die Scheibe c gekeilt wurde, deren Kranz als Kupplungsring dient. Das Gehäuse d ist naturgemäfs lose über die Wellen a b gesteckt, weshalb denn auch die Scheibe e lose laufen mufs, wogegen die Räder a_1 b_1 des Wechselgetriebes auf den Achsen a b festgekeilt sind.

Von den weiter zur Kupplung gehörigen Teilen sind der Handhebel h, wie auch der zweiarmige Hebel i an einem bügelförmigen Halter g gelagert. An diesem hat weiterhin auch ein Sektor o seinen Befestigungsort gefunden, dessen drei Einschnitte ebensoviele Stellungen für den Steuerhebel h markieren. Dieser aber steht mit zwei Stücken l in Verbindung, die einen Sperrkegel halten, der in seiner Form dem der inneren Kupplung ähnelt und auf einem Röllchen n gleiten kann, das am längeren Arm des Hebels i gelagert ist. Der andere Arm dieses Hebels stützt sich mittels einer Schraube o auf den unter den Einflufs der Spiralfeder k gestellten Druckbolzen p, dessen unteres Ende t mit Hilfe eines Winkels s an das Bremsband u angeschlossen ist, wobei wiederum Belleville-Federn der Verbindung eine gewisse Elastizität sichern.

Das Bremsband, dessen eines Ende vom Winkel s erfafst wird, ist mit dem anderen am Arme v angeschlossen; in der Mitte trägt es einen Winkel, der sich durch eine Stellschraube y auf einen Winkel z am Bügel g stützt. Die Schraube y dient der konzentrischen Einstellung des Bremsbandes zur Kupplungsscheibe.

Die Wirkungsweise der Kupplung ist folgende: Wenn der Hebel h die mittlere Stellung einnimmt, so sind die Maschinenwelle und Schiffsschraube in keiner Weise miteinander verbunden, das Boot steht still. Legt man jedoch den Hebel h nach rechts um, so wird die innere Kupplung, die in ihrer Einrichtung der zu Eingang des Artikels beschriebenen genau entspricht, sofort geschlossen und damit die Wellen a und b gekuppelt. Legt man den Hebel h nach links um, so bringt man die Teile der inneren Kupplung wieder in ihre Anfangslage; zu gleicher Zeit aber hebt der Konus m das zugehörige Röllchen n und zwingt dadurch den Hebel i zu schwingen, was zum Anziehen der Bremse und somit zum momentanen Stillsetzen der Bremsscheibe führt. Die Rotation der Welle a ruft dann eine Drehung der Achse b im umgekehrten Sinn hervor. Das Schiff fährt rückwärts.

Die praktische Probe der Kupplung auf ihren Wert wurde auf dem Luxusboot „Jeannette", gebaut von Blondeau in Sartrouville, vorgenommen. Das Boot hat 8 m Länge, 1,7 m Breite und 0,85 m Tiefgang. Es ist durchaus in Pitchpineholz von 18 mm Dicke erbaut und kann 12 Personen tragen. Ein Abeille-Motor von 12 PS-Leistung erteilt ihm bei 5 l stündlichem Petroleumkonsum eine Geschwindigkeit von 16 km. Zum Anlassen der Maschine dienen Handrad und Kettentrieb. Die normale Tourenzahl des Motors ist auf 850 festgesetzt, aber es ist Vorsorge getroffen, dafs man durch Änderung der Gemischzufuhr und der Zündung jede andere Tourenzahl erhalten kann.

„Nelson"-Losscheibe

ausgeführt von der Wilmarth & Morman Co. in Grand Rapids, Mich.

(Mit Abbildung, Fig. 37.) Nachdruck verboten.

Die Losscheiben sind stets Gegenstand vieler Defekte gewesen, weshalb auch zahlreiche Konstruktionen vorhanden sind, die eine richtige Schmierung dieser Scheiben und damit den steten freien Lauf derselben auf der Achse bezwecken. Derartige Konstruktionen beziehen sich meist auf besondere Anordnungen der Schmiernuten und Schmierlöcher oder machen von Leerlaufbüchsen aus Holz oder Weifsmetall Gebrauch; hierbei bleibt jedoch der Übelstand, dafs nicht genügend Lagerfläche für die Nabe der Scheibe vorhanden ist, und so der auf die letztere wirkende Druck die stete Bildung einer Ölschicht zwischen Achse und Nabe unmöglich macht.

Nelsons Losscheibe, wie sie von der Wilmarth & Morman Co. in Grand Rapids, Mich. ausgeführt wird, läuft nicht direkt auf der Welle, sondern gemäfs Fig. 37 auf einer Büchse a, die durch Schraubenbolzen mit versenktem Kopf auf der Achse befestigt wird. Die Büchse a ist so gestaltet, dafs eine grofse Lagerfläche für

Digitized by Google

über der Trommel h gelagerten Übersetzung k_2 k_3 zwei verschiedene Geschwindigkeiten erteilt werden.

Der Hubmotor bewegt ebenfalls durch Räderübersetzung die auf der Welle g (Skz. 1 u. 5 der Fig. 32) sitzende Windentrommel, auf welcher die mit dem Doppelhaken s verbundene Kette geführt ist.

Der Motor zum Fahren der Kranbühne arbeitet durch Räderübersetzungen auf die entlang der Bühne laufende Welle, die mit ihren an beiden Enden angebrachten Trieben in die neben den Laufrädern i angebrachten Zahnräder eingreift.

Neben der Bühnenfahrbahn sind die Hauptzuleitungsdrähte angebracht; von diesen aus geht der durch Schleifkontakte abgenommene Strom durch Sicherungen, Schalthebel und automatische Ausschalter im Führerkorb l und wird dann einerseits dem Bühnenfahrmotor zugeführt, anderseits verzweigt er sich in mehrere Leitungen, von denen die beiden Motoren der Laufkatze ihren Betriebsstrom erhalten.

Mit Rücksicht auf die Geschwindigkeitsanpassung und das kräftige Anzugsmoment wurden Hauptstrommotoren gewählt, welche die Möglichkeit geben, kleine Lasten rasch heben und dabei schnell fahren zu können. Die Geschwindigkeitsregulierung erfolgt allein mit Hilfe von Widerständen; wird der Strom für einen Motor abgestellt, so tritt bei dem betreffenden Triebwerk eine magnetische Bremse selbsttätig in Kraft, und der Führer kann hiermit und durch die Schaltregulierung auch beim Senken der Last das Durchgehen der Motoren verhüten.

Die Last hängt an einem Doppelhaken s, der an einem Flaschenzug t angeschlossen und, wie Fig. 33, Skz. 3 zeigt, mit Kugellager versehen ist. Die beiden Lastketten verlaufen gemäfs Skz. 1, Fig. 33, von der Winde g aus unter den beiden äufseren Rollen q des Flaschenzuges nach oben über die an der Laufkatze sitzenden Rollen o (Skz. 4, Fig. 33) und von da zurück zu den inneren Rollen in der Flasche, von wo aus sie wieder nach oben über die Rollen o_1 passieren, um alsdann an dem Querstück t, wie dies aus Skz. 3, Fig. 33 zu erkennen ist, befestigt zu werden. Der hier gekennzeichnete Verlauf der Lastketten sichert eine stets gleichmäfsige und genau senkrechte Bewegung der Last.

Verdampfer

von **Gebr. Willcox** in **Sunderland**..

(Mit Abbildung, Fig. 34.) Nachdruck verboten.

Fig. 34 zeigt nach „Engineering" die von Gebr. Willcox in Sunderland stammende Konstruktion eines Meerwasserdestillierapparates (Verdampfer), wie er auf der von Cairds in Greenock installierten Dampfyacht „North Star" in Verwendung ist.

Die Apparate, welche zur Destillation des Meerwassers dienen, um Frischwasser zum Trinken, Kochen etc. oder auch zum Speisen der Kessel herzustellen, beruhen bekanntlich alle auf dem Prinzip, das Meerwasser zu verdampfen. Der so erzeugte Dampf wird dann in den Schiffskondensatoren bezw. in besonderen Hilfskondensatoren niedergeschlagen, während das in dem Verdampfer zurückbleibende Salz abgeblasen wird.

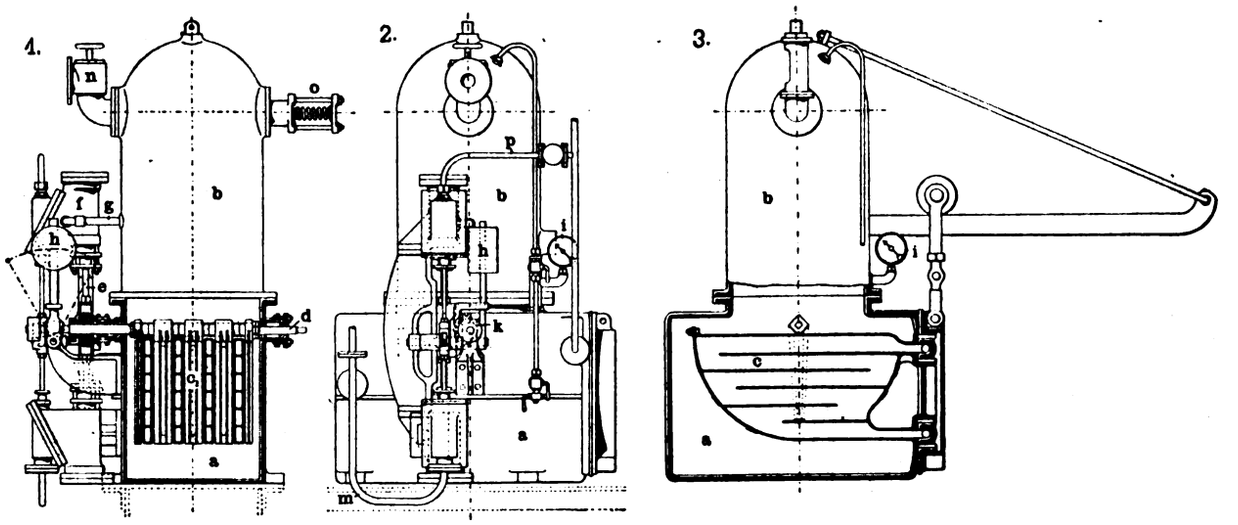


Fig. 34. Verdampfer von Gebr. Willcox in Sunderland.

Bei den bis jetzt bekannten Apparaten dieser Art ist der Heizdampf meist in Rohren geführt, da aber das aus dem Meerwasser niedergeschlagene Salz sich hauptsächlich auf den Heizflächen dieser Dampfrohre niederschlägt, wodurch die Leistungsfähigkeit der letzteren wesentlich vermindert wird, so sind häufig umständliche und zeitraubende Reinigungsarbeiten notwendig. Diese nach Möglichkeit zu umgehen, ist der Hauptzweck des in Fig. 34 dargestellten Verdampfers, und es ist dies dadurch erreicht, dafs der Heizdampf nicht durch Rohre, sondern in Schlangenwindung durch die Rippen von mehreren nebeneinander angeordneten schmalen Gehäusen c (Skz. 1 u. 3.) streicht, zwischen denen die auf der Achse d (Fig. 34, Skz. 1) angeordneten Schaber c_1 geführt sind.

An dem einen Ende der Welle d ist gemäfs Skz. 2 ein Zahnsegment k aufgesetzt, das in eine mit der Kolbenstange e der Dampfpumpe f verbundene Zahnstange eingreift und so während des Arbeitens dieser Pumpe die Achse d mit den Schabern c_1 um 180° schwingt. Der mit dem Gewicht h belastete Hebel wird gleichfalls durch eine Zwischenwelle von der Kolbenstange aus betätigt und zwar derart, dafs sich entsprechend den Auf- und Abwärtsbewegungen des Pumpenkolbens dieser Gewichtshebel in die eine oder andere der in Skz. 1 der Fig. 34 gestrichelt angedeuteten Stellungen legt, wobei er die Achse d mit sich zieht, so dafs die darauf befestigten Schaber c_1 bei ihren Schwingungen abwechselnd an den beiden wasserbespülten Heizflächen der Gehäuse c entlang geführt, d. h. die Salzniederschläge vermindert werden.

Der Dampfdom b ist mit Manometer i, Sicherheitsventil o und Regulierschieber n versehen.

Diese Apparate werden auch ohne Dampfpumpe ausgeführt und die Schaber alsdann in jeder Stunde einige Minuten von Hand bewegt. Vorgenannte Quelle weifs zu berichten, dafs bei einem derartigen Apparate, der eine 2000 PS-Maschine zu versorgen hat, die Heizflächen nach 30 Tagen noch ziemlich rein waren.

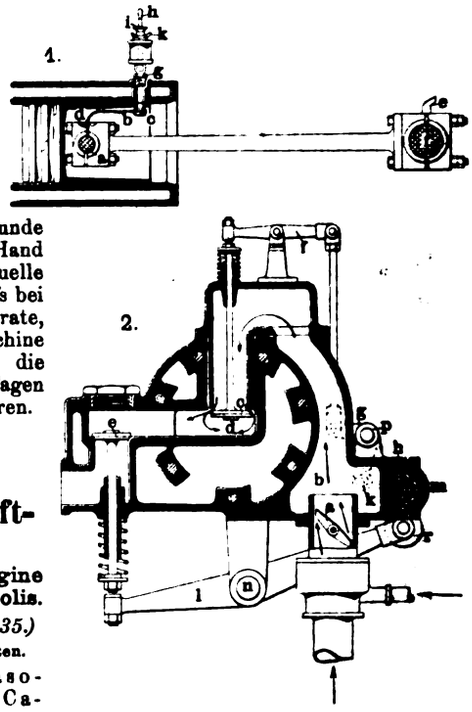


Fig. 35. Z. A.: Viertakt-Explosionskraftmaschine.

Viertakt-Explosionskraftmaschine

der **Capital Gas Engine Company** in **Indianapolis.**

(Mit Abbildung, Fig. 35.)

Nachdruck verboten.

Die Gas- und Gasolinemaschinen der Capital Gas Engine Company in Indianapolis, Ind. gehören alle der Klasse der Viertaktmotoren an; ihre Kurbelwelle ist stets in einem Stück aus Stahl geschmiedet und mit Gegengewichten versehen. Die Pleuelstangen werden, wie Fig. 35, 1 erkennen läfst, nach dem Marinetyp ausgeführt und mit Bronzeschalen f und a ausgerüstet; ihre Kurbelköpfe erhalten das Öl durch mechanisch betätigte Tropföler zugeführt, während die Kolbenköpfe von festen Schmiergefäfsen h aus geschmiert werden; letztere (h) finden ihren Halt am Zylinder und sind ebenfalls als Tropföler mit sichtbarer Schmierung gedacht. Bei ihnen tritt das Schmiermaterial aus dem Gefäfs in Tropfenform in das Schauglas g ein und fliefst von da dem Fanggefäfs c im Körper des Kolbens zu. An das Gefäfs c schliefst sich ein Federschmierrohr b, das in der Schale d des Kolbenkopfes endet und durch die Schwingungen desselben derart erregt wird, dafs ein Ölzufluſs unbedingt erfolgen mufs.

Im übrigen dient der mit Knebelverschluſs k versehene Öler zugleich zur Schmierung des Kolbens. Im Ölbad laufen nun auch die Antriebsräder der Steuerwelle, und die Spindel des Auspuffventiles wird hier ebenfalls geschmiert.

Der Zündblock sitzt in der Zylinderhaube und zwar mitten in der Passage für das frische Gemenge; er erhält seine Bewegung durch ein Exzenter, das auf dem einen Ende der Steuerwelle festgekeilt und mit dem Zünder durch ein Gestänge verbunden ist. An und für sich gehört die Zündung der Gruppe der Abreifszündungen an. Es ist Vorsorge getroffen, dafs man den ganzen Zünder herausheben kann, ohne andere Mechanismen zu tangieren, auch ist es möglich, den Zündpunkt innerhalb weiter Grenzen zu verändern.

Für exakte Regulierung wird ein Drossel-Regulator des Corlisstyps angewendet, andernfalls benutzt man die sonst für Gasmaschinen gebräuchliche Pendel-Stofsregulierung. Das Drosselventil befindet sich

Digitized by Google

bei a, Fig. 35, oberhalb des Mischers, welch letzterem Gas und Luft durch Rohre von entsprechender Weite zufliefsen.

Das entstandene Gemenge tritt aus dem Drosselventil in einen an der Haube des Zylinders vorgesehenen Umleitungskanal b ein, der es dem Einlafsventil c in der Zündkammer d zuführt. Das Ventil c steht unter dem Einflufs des Balanciers f, der selbst wieder von einem Nocken h auf der Steuerwelle m betätigt wird. Als übertragende Glieder dienen dabei ein Rollenhebel k, sowie ein Hebel g, beide auf dem Zapfen p sitzend, und eine Zugstange. Eine Spiralfeder hält das Ventil c für gewöhnlich geschlossen.

An die Zündkammer d ist nun auch das Auspuffventil e angeschlossen, das ebenfalls zwangläufig von einem Nocken auf der Welle m gesteuert wird und im übrigen dem Einflufs einer Spiralfeder untersteht. Die Bewegung des Nockens wird durch den Rollenhebel l, der seine Drehstelle bei n hat, auf die Spindel des Ventils e übertragen.

Nach „Iron Age“ baut die eingangs genannte Firma ihre Maschinen in allen unter 50 PS liegenden Gröfsen sowohl stationär als auch transportabel.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Kupplung

System J. Julien.

(Mit Abbildung, Fig. 36.) Nachdruck verboten.

Die durch Fig. 36, Skz. 1 u. 2 im Detail dargestellte Reibungskupplung, System J. Julien ist, wie „Locomotion Automobile“ mitteilt, sowohl für Transmissionen als auch für Motoren geeignet und kürzlich sogar für die Verwendung mit einem Umkehrgetriebe durchkonstruiert worden (vgl. dazu die Skz. 3 u. 4, Fig. 36).

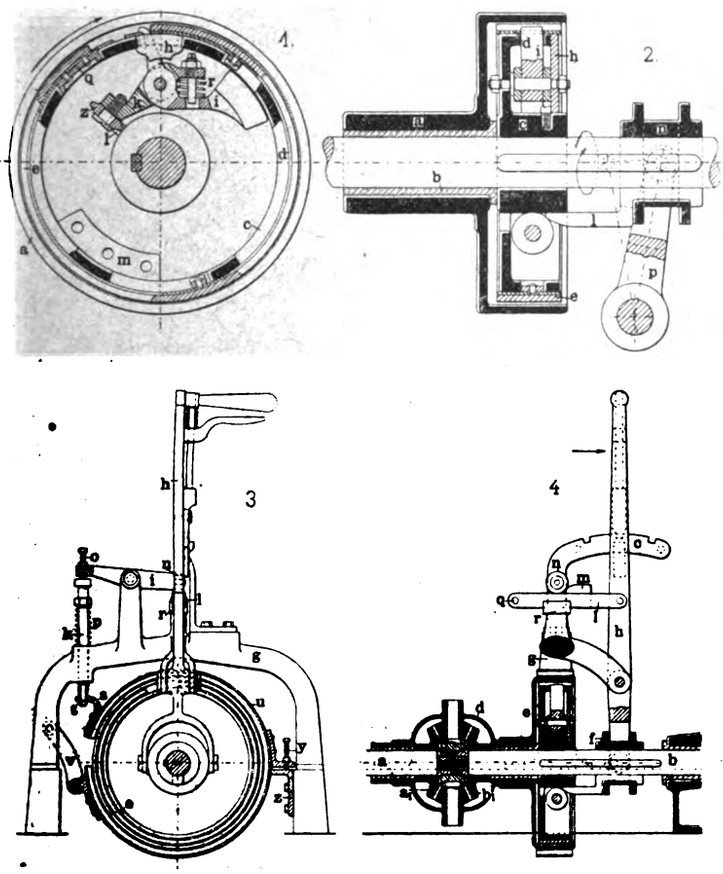


Fig. 36. Z. A.: Kupplung System J. Julien.

Aus den Skz. 1 u. 2 erkennt man, dafs bei dieser Kupplung ein Reibungszylinder a durch eine in ihm untergebrachte Plattfeder d, welche zu einem Ring gebogen und mit Kupferschuhen e garniert ist, mitgenommen wird. Die Feder d wird von dem Mitnehmer c getragen und ist mit dem einen Ende an eine Platte q angeschlossen, die in einer Aussparung des Mitnehmers c ihre Lagerung findet. Das andere Ende der Feder d ist mit einem Schlitz versehen, in den die Klaue des Mitnehmers i, Skz. 2, eingreift; dieser selbst kann um einen Zapfen schwingen und ist über diesen hinaus verlängert; er hat dort die Form einer Keule (i, Skz. 1). Auf das so geschaffene Gegengewicht wirkt ein Hebel k ein, der auf ein System von Bellevilleschen Kegelringfedern drückt, wodurch eine gewisse Gleichmäfsigkeit in der Kraftübertragung erreicht und zugleich das Auftreten von Stöfsen vermieden wird. Die Federn finden hierbei ihre Führung an einem Stift, den man in den kürzeren Arm des Hebels k eingeschraubt hat. Der längere Arm dieses Hebels trägt auf einem Zapfen ein Rädchen z, mit dem der Kupplungsdaumen l mit Hilfe eines Gabelhebels p, der in die Manschette n eingreift, an der der Daumen l seine Lagerung findet, in oder aufser Eingriff gebracht wird.

Wie man im übrigen aus der Skizze sieht, besitzt der Kupplungsdaumen eine derartige Form, dafs das Ein- und Auskuppeln ohne gröfseren Aufwand an Kraft vorgenommen werden kann.

Die Wirkungsweise der Kupplung ist leicht zu verstehen; der Kupplungsdaumen l erfafst bei seiner Verschiebung das Rad z am langen Arm des Hebels k, letzterer oszilliert; sein kürzerer Arm prefst die Belleville-Feder zusammen und übt zugleich einen Druck auf den Gewichtshebel i aus. Dieser zieht dann seinerseits mit Hilfe seines Fingers die Feder d an und verschiebt sie gegen die Platte q.

Die Kupplung wirkt progressiv im vollen Sinne des Wortes. Von dem Augenblick an, wo der Daumen l mit dem Rädchen z in Eingriff gekommen ist, beginnt der Anzug und wächst bis zu einem Maximum, das in dem Moment erreicht wird, wo der Daumen seine Schlufsstellung zum Rade z eingenommen hat. Den Belleville-Federn ist dabei die Aufgabe zugewiesen, dem Mechanismus die erforderliche Elastizität zu bewahren und das Auftreten von schädlichen Stöfsen zu verhindern.

Diese Kupplung nun hat J. Julien, wie dies die Skz. 3 u. 4 zeigen, auch für die Umsteuerungseinrichtungen der Motorboote verwandt.

In den Skz. 3 u. 4 ist zwischen die Maschinen- und die Propellerwelle (a b) das übliche Planeten-Wechselgetriebe geschaltet, auf dessen Gehäusehälfte d dann die Scheibe c gekeilt wurde, deren Kranz als Kupplungsring dient. Das Gehäuse d ist naturgemäfs lose über die Wellen a b gesteckt, weshalb denn auch die Scheibe e lose laufen mufs, wogegen die Räder a_1 b_1 des Wechselgetriebes auf den Achsen a b festgekeilt sind.

Von den weiter zur Kupplung gehörigen Teilen sind der Handhebel h, wie auch der zweiarmige Hebel i an einem bügelförmigen Halter g gelagert. An diesem hat weiterhin auch ein Sektor c seinen Befestigungsort gefunden, dessen drei Einschnitte ebensoviele Stellungen für den Steuerhebel h markieren. Dieser aber steht mit zwei Stücken l in Verbindung, die einen Sperrkegel halten, der in seiner Form dem der inneren Kupplung ähnelt und auf einem Röllchen n gleiten kann, das am längeren Arm des Hebels i gelagert ist. Der andere Arm dieses Hebels stützt sich mittels einer Schraube o auf den unter den Einflufs der Spiralfeder k gestellten Druckbolzen p, dessen unteres Ende t mit Hilfe eines Winkels s an das Bremsband u angeschlossen ist, wobei wiederum Belleville-Federn der Verbindung eine gewisse Elastizität sichern.

Das Bremsband, dessen eines Ende vom Winkel s erfafst wird, ist mit dem anderen am Arme v angeschlossen; in der Mitte trägt es einen Winkel, der sich durch eine Stellschraube y auf einen Winkel z am Bügel g stützt. Die Schraube y dient der konzentrischen Einstellung des Bremsbandes zur Kupplungsscheibe.

Die Wirkungsweise der Kupplung ist folgende: Wenn der Hebel h die mittlere Stellung einnimmt, so sind die Maschinenwelle und Schiffsschraube in keiner Weise miteinander verbunden, das Boot steht still. Legt man jedoch den Hebel h nach rechts um, so wird die innere Kupplung, die in ihrer Einrichtung der zu Eingang des Artikels beschriebenen genau entspricht, sofort geschlossen und damit die Wellen a und b gekuppelt. Legt man den Hebel h nach links um, so bringt man die Teile der inneren Kupplung wieder in ihre Anfangslage; zu gleicher Zeit aber hebt der Konus m das zugehörige Röllchen n und zwingt dadurch den Hebel i zu schwingen, was zum Anziehen der Bremse und somit zum momentanen Stillsetzen der Bremsscheibe führt. Die Rotation der Welle a ruft dann eine Drehung der Achse b im umgekehrten Sinn hervor. Das Schiff fährt rückwärts.

Die praktische Probe der Kupplung auf ihren Wert wurde auf dem Luxusboot „Jeannette“, gebaut von Blondeau in Sartrouville, vorgenommen. Das Boot hat 8 m Länge, 1,7 m Breite und 0,85 m Tiefgang. Es ist durchaus in Pitchpineholz von 18 mm Dicke erbaut und kann 12 Personen tragen. Ein Abeille-Motor von 12 PS-Leistung erteilt ihm bei 5 l stündlichem Petroleumkonsum eine Geschwindigkeit von 16 km. Zum Anlassen der Maschine dienen Handrad und Kettentrieb. Die normale Tourenzahl des Motors ist auf 850 festgesetzt, aber es ist Vorsorge getroffen, dafs man durch Änderung der Gemischzufuhr und der Zündung jede andere Tourenzahl erhalten kann.

„Nelson“-Losscheibe

ausgeführt von der Wilmarth & Morman Co. in Grand Rapids, Mich.

(Mit Abbildung, Fig. 37.) Nachdruck verboten.

Die Losscheiben sind stets Gegenstand vieler Defekte gewesen, weshalb auch zahlreiche Konstruktionen vorhanden sind, die eine richtige Schmierung dieser Scheiben und damit den steten freien Lauf derselben auf der Achse bezwecken. Derartige Konstruktionen beziehen sich meist auf besondere Anordnungen der Schmiernuten und Schmierlöcher oder machen von Leerlaufbüchsen aus Holz oder Weifsmetall Gebrauch; hierbei bleibt jedoch der Übelstand, dafs nicht genügend Lagerfläche für die Nabe der Scheibe vorhanden ist, und so der auf die letztere wirkende Druck die stete Bildung einer Ölschicht zwischen Achse und Nabe unmöglich macht.

Nelsons Losscheibe, wie sie von der Wilmarth & Morman Co. in Grand Rapids, Mich. ausgeführt wird, läuft nicht direkt auf der Welle, sondern gemäfs Fig. 37 auf einer Büchse a, die durch Schraubenbolzen mit versenktem Kopf auf der Achse befestigt wird. Die Büchse a ist so gestaltet, dafs eine grofse Lagerfläche für

Digitized by Google

die Nabe der Losscheibe gebildet wird und der auf die letztere ausgeübte Druck sich genügend verteilt. In der Büchse ist eine Ölkammer b vorhanden, aus der bei der Drehung der Achse durch die Zentrifugalkraft stets genügend Öl auf die Lagerfläche der Scheibe gebracht wird, wobei durch diese Anordnung zugleich dafür Sorge getragen ist, dafs die Schmierung jeweils entsprechend der Tourenzahl vor sich geht, indem mit der Steigerung der Umdrehungen auch eine Erhöhung der Zentrifugalkraft und damit der Austritt einer gröfseren Ölmenge aus der Kammer b bedingt ist.

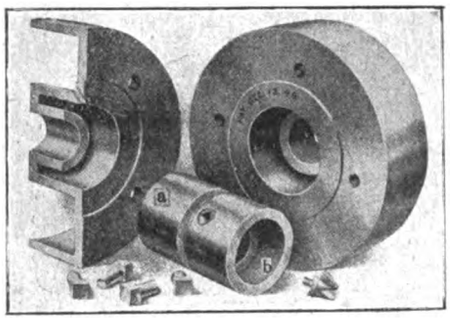


Fig. 37. „Nelson"-Losscheibe.

Die Losscheibe ist zweiteilig ausgeführt, die Nabe ist so konstruiert, dafs sie den Eintritt von Staub auf die Lagerfläche, wie auch das Ausspritzen von Öl aus dem Inneren des Lagers verhindert. Das Öl bleibt dadurch stets rein, und es kann, wie wir der „Machinery" entnehmen, die Scheibe, wenn die Ölkammer nach Entfernung einer seitlichen Anschlufsschraube gefüllt ist, lange Zeit, ohne dafs eine Kontrolle notwendig wird, laufen.

Doppelhaken mit Stahlkegellager

von **Pawling & Harnischfeger** in **Milwaukee, Wis.**

(Mit Abbildung, Fig. 38.) **Nachdruck verboten.**

Um Lasthaken oder Lastschäkel auch bei hohen Belastungen noch sicher und genügend leicht drehen zu können, sind zahlreiche Konstruktionen entstanden, die alle darauf ausgehen, die gleitende Reibung durch rollende zu ersetzen. Ein nach diesem Prinzip ausgeführter Doppelhaken von Pawling & Harnischfeger in Milwaukee, Wis. zeigt die dem „American Machinist" entnommene Fig. 38.

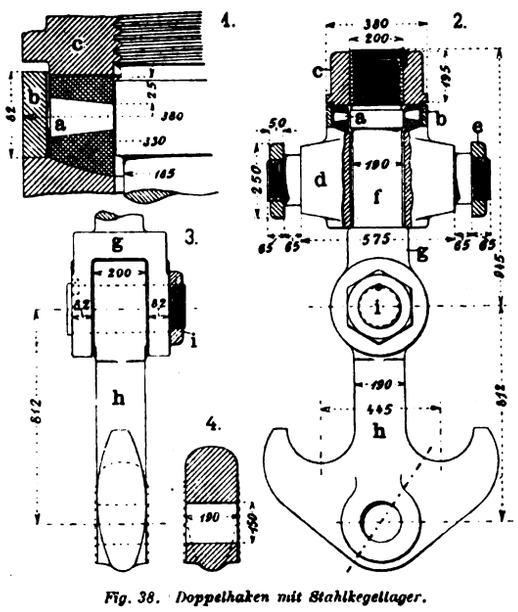


Fig. 38. Doppelhaken mit Stahlkegellager.

Für eine Tragkraft von 150 t bestimmt, ist der Doppelhaken h mit dem Querstück d, in dem sich der Schaft f drehen kann, in die Seitenbleche der Flasche eingesetzt. Die Unterlagscheibe zwischen der Mutter c und dem Querstück d ist zweiteilig und mit einer konischen Rille versehen, in der 27 Stahlkegel a geführt sind. Diese liegen aufsen an dem Ring b an, der nach allen Seiten sich frei bewegen kann, so dafs beim Drehen des Hakens die Ungleichheiten in der Verteilung der Last dadurch ausgeglichen werden, dafs die mehr belasteten Stahlkegel nach aufsen gleiten, während die weniger belasteten entsprechend mehr zwischen die obere und untere Führung in der Unterlagsscheibe gedrückt werden, das heifst, die Stahlkegel rollen stets gleichmäfsig und frei in ihrer Bahn, und der Doppelhaken kann auch bei Maximalbelastung noch leicht gedreht werden.

Pumpenventil

von **T. Downie** in **Liverpool.**

(Mit Abbildung, Fig. 39.) **Nachdruck verboten.**

Ein von T. Downie in Liverpool, Oldhallstreet 19, konstruiertes Metallventil zeigt Fig. 39. Dasselbe läfst sich für Luft-, Zirkulations-, Speise- und Bilgepumpen gleich gut verwenden und ist unempfindlich gegen Temperaturwechsel.

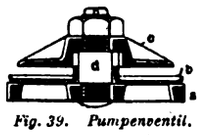


Fig. 39. Pumpenventil.

Das Ventil zerfällt nach „Engineering" in den mit gitterförmigen Öffnungen versehenen Sitz a, den Ventilring b und den Anschlagsring c. Letzterer ist mit dem Sitze durch eine Schraube d starr verbunden und steht soviel vom Sitze a ab, dafs der Ring b sich genügend hoch zu heben vermag. Sitz und Anschlag sind aus Rotguls, der Ring b aus Weifsblech gefertigt, und zwar wurde letzterer mit Hilfe von Spezialmaschinen aus dem Ganzen gebogen.

Der den Bolzen d umschliefsende stutzenartige Fortsatz am Ringe b gibt diesem eine gute Führung, so dafs ein Schiefstellen des Ringes b kaum je eintreten kann.

Neuer Schäkel.

(Mit Abbildung, Fig. 40.) **Nachdruck verboten.**

Einen in gewissem Sinne eleganten und auch sehr haltbaren Schäkeltyp geben die Skizzen der Fig. 40 nach dem „American Machinist" wieder.

In der Fig. 40 zeigt Skz. 1 das Glied einer Kette, an der man den Schäkel verwenden könnte und die Skz. 2 u. 3 den Schäkel selbst; seine Form ist die eines Bügels von kreisförmigem Querschnitt durch dessen unteren vorn aufgetriebenen Teil sich ein Bolzen von der Breite A und der Höhe B hindurchstecken läfst.

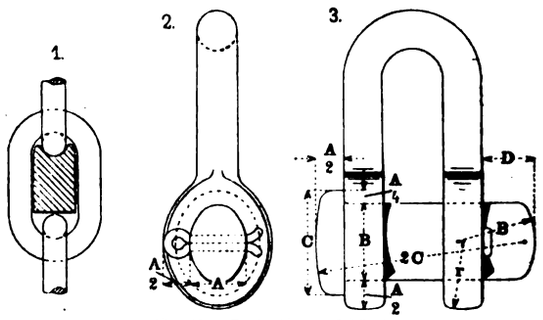


Fig. 40. Z. A. Neuer Schäkel.

Das Mafs A wird dabei gleich 1,2 D angenommen, worin D gleich dem Durchmesser des Kettengliedes $+ \frac{1}{8}''$ e ist.

Das Mafs B wird gleich 1,6 D gesetzt.

Dem Kopfe C des Schäkelbolzens gibt man einen Durchmesser $= B + \frac{A}{2}$.

Gleich $\frac{A}{2}$ ist dann auch die Wandstärke des Schäkels in Höhe des Bolzens, ebenso die gröfste Höhe des Bolzenkopfes, dessen Deckenradius vorteilhaft zu 2 C anzunehmen sein würde.

Nach einem Radius r = B würde man das Bolzenende und die den Bolzen umfassende Schäkelpartie am Umfange abzurunden haben.

Dreiteilige Kolbenringe

von **S. A. Ward & Co.** in **Sheffield.**

(Mit Abbildung, Fig. 41.) **Nachdruck verboten.**

Der in Fig. 41 nach „Engineer" dargestellte Dampfkolben, wie er in den Werken von S. A. Ward & Co. in Sheffield ausgeführt wird, kennzeichnet sich durch die Anwendung dreiteiliger Kolbenringe; er besteht aus dem Kolbenkörper mit Nabe, dem Kolbendeckel und den drei Ringen a b c.

Der auf der einen Seite mit einer schiefen Fläche versehene Ring a ist genau gedreht und mit geringem Spiel in den Zylinder eingepafst; der Ring b besitzt rein gedreht einen Durchmesser, welcher dem Zylinderdurchmesser genau entspricht, er ist gleichfalls auf der einen Seite abgeschrägt und wie Fig. 41, Skz. 1 erkennen läfst, durch einen schiefen Schnitt geteilt. Der Ring c, welcher in denjenigen b eingesetzt wird, wirkt diesem gegenüber als Feder und ist dementsprechend mit einem etwas gröfseren Durchmesser als die Bohrung des Ringes b ausgeführt; seine Teilung ist gegenüber derjenigen des Ringes b um 180° versetzt.

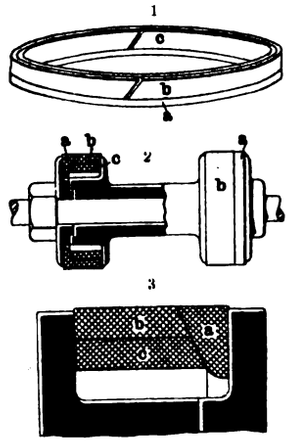


Fig. 41. Dreiteilige Kolbenringe.

Bei dem betriebsfertig zusammengestellten Kolben dient der Ring a als Keil und bewirkt, dafs der äufsere Dichtungsring b nicht allein durch den Federring c in radialer Richtung, sondern mit letzterem zusammen auch axial gegen die, wie üblich, durch die Kolbenstangenmutter fest verbundenen Seitenwände des Kolbenkörpers und -Deckels gepreſst wird.

Diese aus Spezial-Gufseisen gefertigten Ringe können für Hoch- und Niederdruckkolben angewendet werden; beim Arbeiten mit überhitztem Dampf erweisen sie sich gegenüber den sonst für das Anpressen der Liederungsringe gebräuchlichen Stahlfedern, die einen übermäfsigen Druck ausüben und in der Hitze leicht ihre Elastizität verlieren, besonders vorteilhaft. Ein nach dieser Konstruktion ausgeführter Kolben von 20″ Durchmesser konnte nach obengenannter Quelle beispielsweise von Hand in dem Zylinder hin- und hergeführt werden, nach sechsmonatlichem Betrieb von täglich zehn Stunden waren die in die Zylinderwandungen eingeschlagenen Körnermarken noch nicht verwischt und die Dampfdichtung dabei stets genügend.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 5. Herausgegeben von W. H. Uhland, Zivilingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 3. März 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. *Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland.*

Automobile „Bayard"

von **A. Clément** in **Levallois-Paris.**

(Mit Abbildungen, Fig. 42÷46.)

Nachdruck verboten.

Auf der letzten Automobil-Ausstellung (1903) im Kristallpalast zu Leipzig war die Firma A. Clément in Levallois-Paris, Quai Michelet durch einige ihrer Tourenwagen vertreten, an denen vor allem die Ausführung des Chassis und des Motors Beachtung verdient.

In Fig. 42 ist das Chassis eines 10 PS- und in Fig. 43 das eines 24 PS-Motorwagens (Modell 1903) wiedergegeben. Der Motor des ersteren hat zwei, der des letzteren vier Zylinder, in beiden Fällen aber ist er in den vorderen Teil des Rahmens eingebaut. Der Rahmen selbst ist bei den kleineren Wagen in Holz mit Verstärkungen aus Eisen und bei den gröfseren ganz in gepreſstem Stahlblech ausgeführt. Die beiden Laufachsen sind am Chassis abgefedert und tragen beim kleinen Wagen zwei Paar gleich grofse Räder von 750 mm Durchmesser und 85 mm Breite, beim grofsen Wagen dagegen haben die Vorderräder 910 mm Durchmesser und 100 mm Breite, die Hinterräder 920 und 120 mm. In gleicher Weise wechselt bei den beiden Wagen auch die Spurweite, die für den kleinen auf 1,25 und für den grofsen auf 1,4 m festgesetzt ist. Als Armatur erhielten die Räder beider Wagen Dunlop-Pneumatiks von 85 resp. 90 mm Stärke.

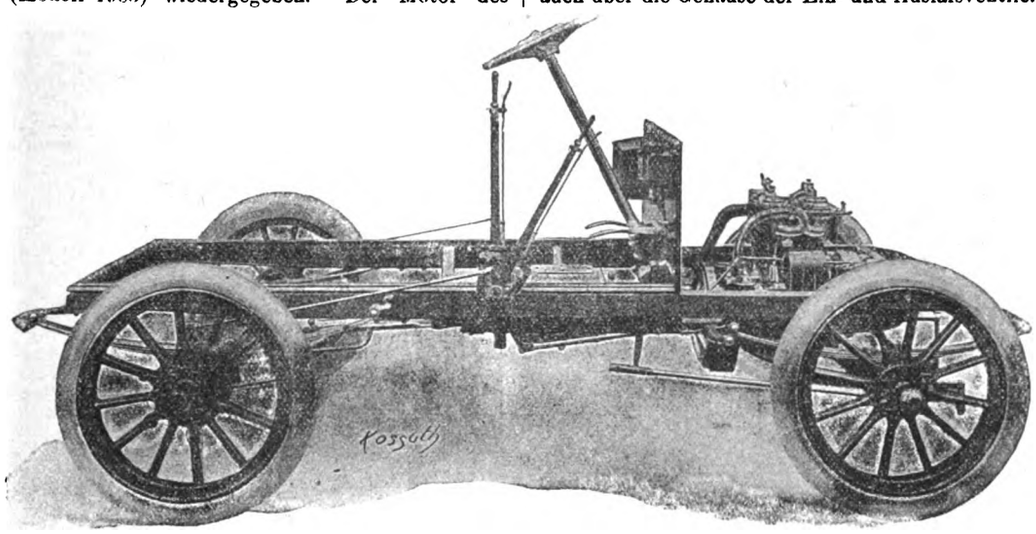


Fig. 42.

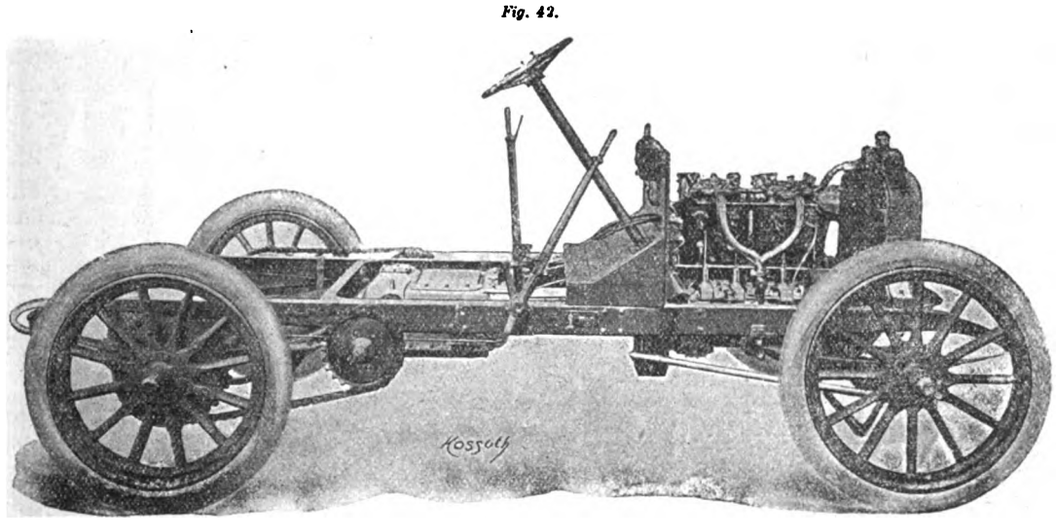


Fig. 43.

Fig. 42 u. 43. Automobile „Bayard".

Die Kühlung des Zylinders erfolgt durch Wasser, das bei den kleineren Motoren in einer Schlangen- und bei den grofsen in einem Bienenkorbkühler rückgekühlt wird. Als Kühlmittel dient im ersten Falle der beim Fahren entstehende Luftzug, dem sich im zweiten ein Ventilator zugverstärkend beigesellt. Zentrifugalpumpen erhalten in beiden Fällen die ununterbrochene Bewegung des Wassers im System aufrecht.

Der kleinere Wagen besitzt drei Bremsen, von denen die erste, eine Pedalbremse mit ausdehnbaren Segmenten, direkt auf das Geschwindigkeitsgetriebe wirkt, die anderen beiden aber auf die Hinterräder wirken und von einem Handhebel aus bedient werden. Der gröfsere Wagen ist mit einer Pedalbremse mit Momentausrückung und mit einer solchen ohne diese Einrichtung, sowie einer Hebelbremse mit Momentausrückung versehen. Die erste Bremse beeinfluſst das Differentialgetriebe, die zweite den Geschwindigkeitswechsel, die dritte bremst die Hinterräder.

Die Übertragung der Rotationsbewegung der Kurbelwelle auf die Hinterräder erfolgt beim kleineren Wagen durch Cardanische Gelenkwellen, beim grofsen durch Kettenräder und Ketten.

Der Geschwindigkeitswechsel umfaſst drei Vorwärts- und eine Rückwärtsgeschwindigkeit; bei der gröfsten Geschwindigkeit ist direkter Eingriff angenommen. Die zugehörigen Getriebewellen ruhen beim grofsen Wagen in Kugellagern.

Die konstruktive Ausführung des Motors ist bis auf Nebensachen für alle Type die gleiche, wie dies ja auch aus den Abbildungen, Fig. 44÷46 unmittelbar hervorgeht. Von diesen geben die Fig. 44 einen 6 PS-Motor mit einem und die Fig. 45 u. 46 den 16 PS-Motor mit vier Zylindern wieder.

Die vier Zylinder des Motors, Fig. 45 u. 46, sind paarweise in einem Stück gegossen und in dem Teil, der von den Heizgasen berührt wird, ummantelt. Der Mantel erstreckt sich zu gleicher Zeit auch über die Gehäuse der Ein- und Auslafsventile. Oben ist jeder Ventilkörper durch einen Deckel verschlossen, also jederzeit revidierbar. Sechs Bolzen halten jede Zylindergruppe auf dem Untergestell fest, das selbst zweiteilig hergestellt wurde, damit man die untere Hälfte von der oberen leicht abschrauben kann. Zum Ablassen des angesammelten Schmieröles besitzt die untere Hälfte des Motorgehäuses am Boden zwei Reinigungsverschlüsse. Die Befestigung des Gehäuses auf dem Chassis ist durch vier von Konsolen getragenen Augen sichergestellt.

Die Kurbeln sind paarweise im Winkel von 180° zu einander versetzt und zwar stehen die der beiden mittleren Zylinder gleich, so dafs, wenn die beiden äufseren Kurbeln sich in der Tieflage befinden, die beiden innern die Höchstlage angenommen haben und umgekehrt. Auf dem einen Ende trägt dann die Kurbelwelle d das als Reibscheibe ausgebildete Schwungrad; am entgegengesetzten Ende sitzen auf ihr der kleine in Fig. 44 mit A bezeichnete Andrehnocken, sowie die beiden Räder d_2 d_3, Fig. 46. Die Pleuelstangen d_1 haben zweiteilige Köpfe mit Bronzeschalen. Die Kolben sind in ihrem oberen Teile mit drei Ringen versehen und mit dem zugehörigen Pleuelkopfe durch einen Zapfen verbunden, der von der Seite in den betr. Kolben eingeführt werden kann.

Die Einlafs- und Auslafsventile a_1 b_1 resp. a b sitzen in einer Reihe seitlich jeder Zylindergruppe und werden von einer Welle aus durch Daumenscheiben gesteuert. Ihr Gehäuse ist durch eine horizontale und drei vertikale Wände in fünf Abteile zerlegt, von denen zwei den Auspuffventilen a b und ein gröfserer den Einlafsventilen a_1 b_1 zugewiesen sind, die beiden oberen aber als Zündräume dienen. Sie enthalten deshalb auch die Zünder i mit den Kontaktfedern h an den Kontaktstiften. Vor jeder Auspuffkammer sitzt ein Auspuffstutzen k resp. k_2 und vor der Einlafskammer ein Einlafsstutzen k_1. Beide Ventilgruppen a b a_1 b_1 werden durch Spiralfedern für gewöhnlich geschlossen gehalten und besitzen Spindeln, die sich nach unten in lange Zylinder c_1 fortsetzen, denen man in den Lagern c eine passende

Digitized by Google

Führung gegeben hat. Unmittelbar unterhalb ihrer Sitze ruhen die Ventilspindeln in besonderen abschraubbaren Stopfbüchsen, deren Befestigungsort das Ventilgehäuse darstellt.

Die schon erwähnten Daumenscheiben auf der Steuerwelle, denen die Betätigung der Ein- und Auslafsventile obliegt, erhalten ihren Antrieb durch Vermittlung der sie tragenden Steuerwelle von dem Stirnrade e_1, Fig. 46, Skz. 1, auf der Zwischenwelle e aus. Das Rad e_1 wird durch dasjenige d_2 auf der Kurbelwelle betätigt, dessen Nabe zugleich Lagerstelle für ein Rad d_3 ist, von dem aus die Welle der Zentrifugalpumpe ihren Antrieb empfängt. Das Übersetzungsverhältnis von der Motorwelle auf die Steuerwelle ist zu 1 : 2 gewählt, so dafs eine Tour der Steuerwelle zwei Touren der Kurbelwelle entspricht.

Das ganze Getriebe ist, den heutigen Vorschriften entsprechend, eingekapselt, jedoch ist Vorsorge getroffen, dafs man jederzeit Öl in das Gehäuse einleiten kann; als Verschluſs dient ein Aluminiumdeckel, der durch sechs Schrauben am Gehäuse festzumachen ist.

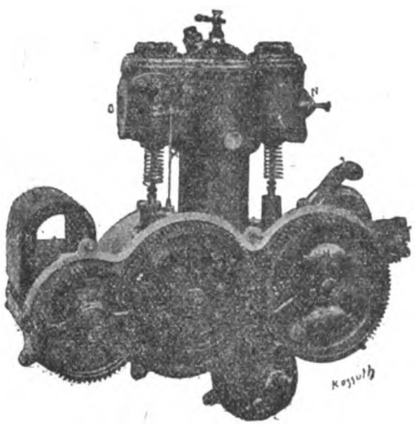


Fig. 44.

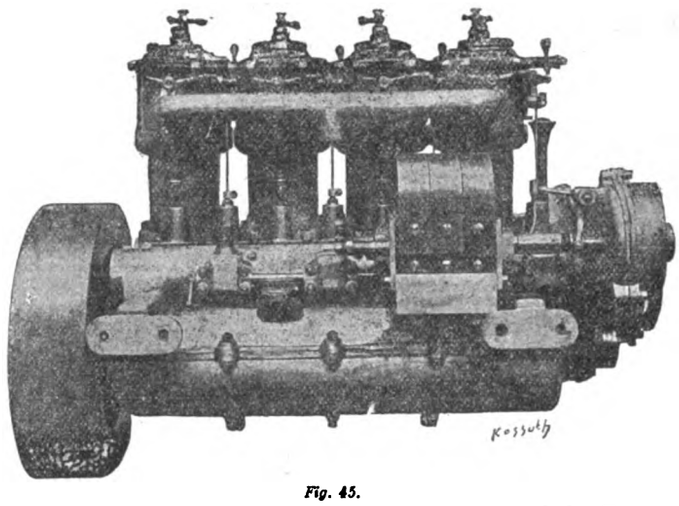


Fig. 45.

Vom Rade e_1 aus empfangen nun auch die Steuerwelle f und der Zünder ihren Antrieb und zwar ist an das Rad e_1 ein konisches Rad e_2 angeschraubt, dessen Zähne mit denen des Rades f_1 auf der eingekapselten Achse f im Eingriff stehen. Durch Schraubenräder g_1 überträgt sich die Drehung der Welle f auf die Steuerwelle g, von der aus wiederum die Zünder durch Hebel und Daumen gesteuert werden.

Die Zündung selbst umfafst folgende Apparate: eine Akkumulatorenbatterie zu drei Elementen, eine Induktionsspule mit mehrfachem Trembleur und einen Stromverteiler mit vier Kontakten. Als Isolationsmaterialien für die Drähte dienen Guttapercha und Fiber.

Der Verteiler, Fig. 46, Skz. 5, besteht in der Hauptsache aus einem zylindrischen Metallkörper, einen isolierten Ring enthaltend, um dessen äufsere Peripherie vier Stahlklötze so gelagert sind, dafs sie den Ring durchgreifen. Die Klötze werden von vier hohlen Schrauben gehalten, die sich genau einstellen lassen und nach aufsen ihre Fortsetzung in den vier Leitungsdrähten finden. Weiter gehört zum Verteiler ein Schleifkontakt, der durch ein kleines Rollchen gebildet wird, das am Balancier m seine Lagerung findet. Der Arm m_1 des letzteren wird durch eine Spiralfeder n elastisch an die Büchse m_1 angeschlossen, die auf der Zündrolle d angeordnet ist. Zweck der Spiralfeder ist es gleichzeitig, die Rolle am Arme m stets an den Schleifring angepreſst zu erhalten.

Bei der Rotation kommt der Abnehmer m nacheinander mit den vier Stahlklötzen in Berührung, was zur Folge hat, dafs der Strom nacheinander in alle vier Spulen fliefsen und so in jedem Zylinder im geeigneten Moment eine Zündung hervorrufen kann. Nach aufsen ist der Stromverteiler, Fig. 46, Skz. 5, durch einen Aluminiumdeckel dicht abgeschlossen; ein in letzterem vorgesehenes Loch erlaubt das Eingiefsen von Schmieröl.

Mit Hilfe eines Seilzuges kann man den Stromverteiler um seine Achse ausschwingen, was insofern von Wert ist, als man dadurch die Möglichkeit erhält, den Zeitpunkt der Zündung innerhalb gegebener Grenzen zu verändern. Läfst man den Seilzug los, so sorgt eine Spiralfeder dafür, dafs der Verteiler wieder in seine Anfangslage zurückkehrt. Das Seil ist im Inneren eines Rohres geführt und an einer Handhabe festgemacht, die sich rechts von der Steuerung unterhalb des Schwungrades befindet. Ist die Handhabe nach oben umgelegt, so erfolgt Minimalzündung, während bei herabgeschlagener Handhabe Maximalzündung eintritt. Die Zwischenstellungen der Handhabe markieren naturgemäfs auch die Zwischenfüllungen.

Der Verteiler selbst sitzt an der linken Partie des Chassis zwischen Motor und Geschwindigkeitswechsel. Er ist in ein besonderes Gehäuse eingebaut, welches vom Kasten des Wagens aus nach Abheben eines der Bodenbretter zugänglich ist.

Die Akkumulatorenbatterie mit ihren vier Elementen sitzt ebenfalls in einem Kasten, nur befindet sich dieser unterhalb des Führersitzes rechts am Wagen.

Die Induktionsspule ist für vier Trembleurs berechnet (vierfach gewickelt) und wieder in einem Holzkasten für sich untergebracht. Der + - Draht der Batterie wurde an die Spule, der — - Draht an die Masse des Motors angeschlossen. Die vier Drahtwicklungen der Spule schliefsen sich dann an die vier Pole des Verteilers, sowie an die vier Zündkerzen an.

Der Karburator (Fig. 46, Skz. 2 ÷ 4) arbeitet mit Zerstäubung und konstantem Niveau; er ist mit besonderer Rücksichtnahme auf eine zwischen 200 und 1000 wechselnde Tourenzahl konstruiert, auch regelt bei ihm ein spezieller Mechanismus die Brennstoff- und Luftzufuhr. Der Verdampfer besteht aus einem zylindrischen Gefäfs u mit eingebautem Schwimmer v und dem Zerstäuber. Der Schwimmer v ist auf der Spindel des Ventiles v_1 festgeschraubt, durch das der Brennstoff in den Behälter u einfliefst, wobei der Schwimmer v selbst die Zufluſsmenge regelt. Unten seitlich am Gefäfs u befindet sich ein zweiter Stutzen u_1, der in der Skz. 3 mit q bezeichnet ist und bei q_1 eine Düse trägt, die in den Zufluſsstutzen p_2 für erwärmte Luft mündet. Der Stutzen p_2 resp. dessen zentrale Bohrung kommuniziert mit einer zylindrischen Kammer o, von der das Saugrohr des Motors bei p_1 abgeleitet ist. Die Öffnung p am Körper o gestattet die Beimischung kalter Luft zum Gemenge. Das Freigeben und Abperren der beiden Auslafsschlitze (p p_1) erfolgt durch Drehen eines im Zylinder o untergebrachten bronzenen Drehschiebers, dessen Deckflächen so berechnet sind, dafs dem explosiblen Gemisch immer diejenige Menge frische kalte Luft beigemischt wird, die für die Erzielung einer vollkommenen Verbrennung erforderlich ist.

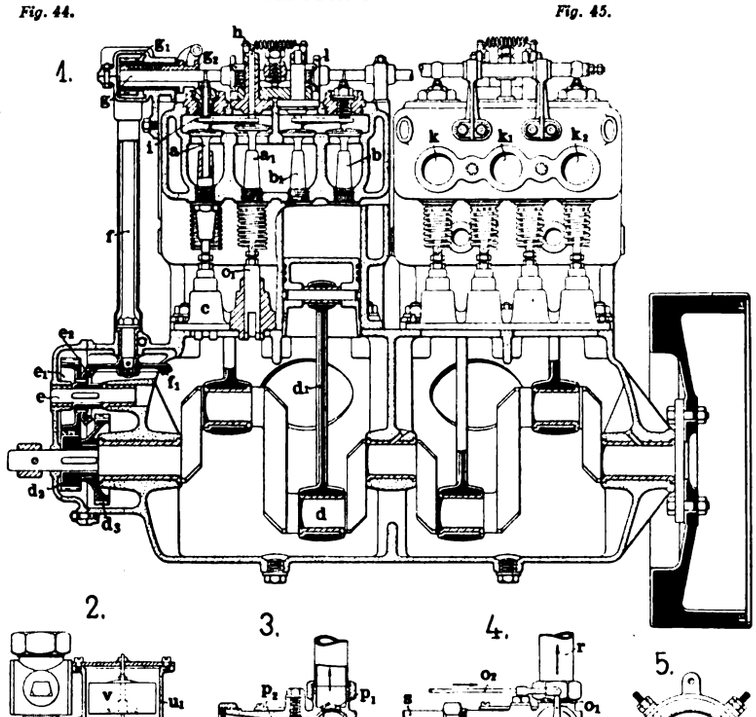


Fig. 46.

Fig. 44 ÷ 46. Z. A.: Automobile „Bayard".

Zur Betätigung des Drehschiebers bedient man sich eines Pedals, das sich an einem Quadranten in beliebiger Lage feststellen läfst und den Drehschieber durch die Stange o_2 sowie den Hebel o_1, Skz. 4, beeinflufst. Die Lage des Quadranten ist so gewählt, dafs bei zurückgelegtem Pedal der Karburator das Minimum von Gemenge und bei voll ausgelegtem Pedal das Maximum desselben liefert. Eine Sperrfeder hält das Pedal in jeder ihm erteilten Lage fest; auch ist Vorkehrung getroffen, dafs das Pedal sich, falls man die Geschwindigkeit des Automobils „Bayard" ändert oder die Bremsen einrückt, sofort selbsttätig auf die Marke „schwächstes Gemenge" einstellt.

Hinsichtlich der konstruktiven Ausführung des kleinen 6 PS-Motors, den Fig. 44 wiedergibt, wäre nur zu bemerken, dafs derselbe der Gruppe der einzylindrigen Viertaktmaschinen zugehört und dafs mit Rücksicht auf Raumbeanspruchung Einlafs- (N) und Auspuffventil (O) bei ihm einander diametral gegenüber sitzen. Beide werden gesteuert und zwar jedes von einer besonderen Zwischenwelle aus, die aber beide ihren Antrieb durch Radsätze B C und C D von der Kurbelwelle erhalten. Die Zwischenwelle des Rades D trägt ein Stirnrad L

Digitized by Google

dessen Aufgabe es ist, durch das Rad M die Dynamomaschine J in Tätigkeit zu versetzen, die im vorliegenden Falle den erforderlichen Zündstrom liefert.

Interessant ist die Tatsache, dafs hier im Rad C ein Schwungradregler H untergebracht ist und dafs das Rad C selbst zugleich Einlafs- und Auslafsventil steuert, letzteres durch Vermittlung des Rades D und einer auf dessen Welle sitzenden Nockenscheibe.

Dasselbe Rad betätigt aufserdem auch die bei I angedeutete Zirkulationspumpe und zwar durch ein Stirnrad G auf der Flügelwelle der Pumpe.

Ventil-Compound-Dampfmaschine

der **Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft** vorm. **Ruston & Co.** in **Prag.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 11.)

Nachdruck verboten.

Die seitens der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ruston & Co. in Prag auf der Gewerbe- und Industrie-Ausstellung zu Aussig im Betrieb vorgeführte liegende Ventil-Compound-Dampfmaschine hat Zylinder von 340 und 525 mm Durchmesser und einen Kolbenhub von 600 mm. Die Maschine läuft mit einer Tourenzahl von 160 pro Minute. Der Hochdruckzylinder hat Ventil-, der Niederdruckzylinder Drehschieber-Steuerung; beide Zylinder arbeiten auf eine gemeinschaftliche Kurbelwelle, auf der ein Gleichstromgenerator von 170 KW und ein Schwungrad von 3 m Durchmesser sitzen. Als Regulator wurde ein Schwungrad-Regler verwendet, der unmittelbar auf der Steuerwelle p befestigt ist.

Der Frischdampf tritt vom Kessel kommend nach Passieren des Zwischenüberhitzers durch das Rohr c in das durch ein Handrad mit Spindel c_1 zu betätigende Einlafsventil. Er strömt hierauf in einen Dampfkasten c_2 über und gelangt dann durch die beiden Rohre c_3 zu den Steuereinlafsventilen d. Nach Passieren des Zylinders a strömt der Dampf durch die Auslafsventile e und durch die beiden Rohre f zu dem als Zwischenüberhitzer ausgebildeten Receiver g. Hier erfolgt seine Erwärmung durch überhitzten Dampf, der dann, wie früher erwähnt, in das Rohr c übertritt. Aus dem Receiver strömt der Dampf durch das Rohr g_1 nach den Einlafsdrehschiebern h des Niederdruckzylinders b. Nach Passieren dieses Zylinders entweicht er durch die beiden Auslafsdrehschieber i in das Rohr i_1, das ihn in den Kondensator k leitet, wo ihm durch das Ventil k_1 Kühlwasser zugespritzt wird, welches aus dem Injektionsrohre k_3 zufliefst. Das Ventil k_1 läfst sich vomMaschinistenstand aus mit Hilfe eines Handrades, sowie des Gestänges n und konischer Räder einstellen. Der Kondensator ist mit der in Fig. 9 detailliert dargestellten Luftpumpe durch das Rohr k_4 und durch das Luftüberströmungsrohr k_2 verbunden. Das letztere Rohr schliefst sich an das Luftventil l_1 unmittelbar an. Innerhalb des Pumpengehäuses geht der Stutzen des Ventiles l_1 und der Anschlufsstutzen des Rohres k_4 in einen Kanal l_2 über, der den Arbeitszylinder m des Pumpenkolbens ringförmig umschliefst und mit ihm durch Schlitze kommuniziert. Der Arbeitszylinder m hat zwei ringförmige Ventile, die so angeordnet sind, dafs sich das eine über, das andere unter dem Kolben befindet, so dafs sie abwechselnd als Druckventile zur Wirkung kommen. Beide schütten in das Gehäuse l aus.

Der Antrieb des Pumpenkolbens erfolgt von der Niederdruckkurbel aus durch Vermittlung der Antriebsstange o_3 und des einarmigen Hebels o_1 auf der Achse o. Ein zweiter einarmiger Hebel, auf dieser Achse befestigt, überträgt dann die Bewegung mit Hilfe der Zugstange o_3 auf den Kreuzkopf m_3, der durch die Kolbenstange mit dem Luftpumpenkolben verbunden ist.

Die Rolldaumensteuerung der Hochdruckseite, deren Detailausführung aus Fig. 3 hervorgeht, ist der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft patentiert, und wird von dieser als Doerfelsteuerung bezeichnet, da Prof. Doerfel ihr geistiger Urheber ist. Die Bewegung der Spindeln d_1 der Einlafsventile d, welche durch die Büchsen s_1 in den Ventilaufsätzen geführt sind, wird durch den Rollenhebel r_2 betätigt, der in r seinen Drehpunkt hat und in r_1 mit der Ventilspindel drehbar verbunden ist. Jeder dieser Hebel trägt zwei Rollen, die dauernd mit dem Rolldaumen q_2 in Berührung stehen. Dieser Rollenhebel, dessen Umfangsform genauestens auskonstruiert wird, schwingt unter dem Einflufs des Exzenters q_1 um den Zapfen q_3. Die Exzenterstange q_1 dient der Bewegung des Rolldaumens q_2 und daher auch jener des Ventils als starres Übertragungsglied; das Exzenter q selbst untersteht dem Einflufs des Regulators. Die also angeordnete Steuerung ergibt einen vollständig zwangläufigen Ventilschlufs, eine gänzliche Entlastung des Regulators und läuft vollständig geräuschlos. Die in der Figur mit s s_1 bezeichnete Feder dient ausschliefslich dazu, den auf die Ventilspindel wirksamen Dampfdruck auszubalancieren.

Die Steuerung der Auslafsventile erfolgt ebenfalls durch Rolldaumen, nur fehlen hier des kleinen Dampfdruckes wegen die Federn, dagegen ist die Auslafssteuerung gleichfalls vom Regulator beeinflufst. Die beiden Exzenter t bewegen je eine um den Zapfen t_2 schwingende Daumenscheibe t_1.

Diese beeinflufst den Rollenhebel u, der um den Zapfen u_1 am Aufsatz des Auslafsventiles schwingt und selbst wiederum durch den Zapfen u_2 mit der Spindel e_1 verbunden ist.

Die Steuerung des Niederdruckzylinders erfolgt durch vier in zwei Gruppen angeordnete Corlissdrehschieber, von denen die beiden innen liegenden (auf Fig. 4 bezogen) als Einlafsorgane, die beiden aufsen liegenden als Auslafsorgane dienen. Alle vier werden von einer Scheibe aus durch Gestänge gesteuert. Die Scheibe erhält ihren Antrieb durch ein Exzenter von der Kurbelwelle aus.

Der Regulator ist in den Fig. 6 u. 7 detailliert. Er gehört der Klasse der Schwungradregler an und überträgt seine Bewegung auf die Exzenter der beiden Einlafsventile des Hochdruckzylinders durch eine Büchse p_1, welche über die Steuerwelle hinweggesteckt ist und nahe den beiden Enden je eine Scheibe p_2 trägt, die durch Zapfen mit den zugehörigen Exzentern verbunden ist. Sowohl die Exzenterscheibe für die Einlafsventile als auch die für das zugehörige Auslafsventil sitzen auf den in Büchsenform auslaufenden hohlen Grundexzentern v_3, von denen das eine lose über die Büchse p_1 gesteckt und mit dem Körper v des Regulators fest verbunden ist, während das andere auf der Achse p aufgekeilt ist. An den vier Zapfen v_1 des Regulators sind einerseits die Gewichtspendel w, anderseits die Exzenter, die mit den Federhaltern starr verbunden sind, gelagert. Die Federhalter w_3 sind kolbenförmig erweitert und werden ebenda von den Regulatorfedern erfafst, die mit ihrem anderen Ende durch Schraubenspindeln w_1 an die Gelenke v_2 angeschlossen sind. Diese letzteren sind wiederum in die Gewichtspendel w eingebaut und zeigen dieselbe Pfannen- und Schneidenform wie die Druckzapfen der Pendel w. Auf den über die Bolzen v_1 gesteckten Exzentern sitzen kleine Schneckenräder, die durch zwei Schnecken x_1 auf der Achse x verstellt werden können. Die Achse x wiederum erhält ihre Drehung durch Vermittlung des Schneckenrades x_2 von der Welle y aus, die selbst auf ihrem äufseren Ende ein Reibungsrad y_1 trägt, das am Umfang keilförmig bearbeitet ist und sich in eine entsprechende Aussparung des feststehenden Gehäuses z, dessen unterer Teil mit dem benachbarten Ringschmierlager der Steuerwelle aus einem Stück gegossen ist, einzulegen vermag. Die Übertragung der Bewegung des Regulators auf die Büchsen p_1 erfolgt durch Vermittlung der Hebel p_3. Der Gehäuseteil z ist übrigens, wie man aus der Fig. 2 erkennen kann, zweiteilig derart hergestellt, dafs man imstande ist, die obere Hälfte deckelartig aufzuklappen. Durch eine federnde Spindel lassen sich Ober- und Unterteil in ein ganz bestimmtes Verhältnis zueinander stellen, wobei die Elastizität durch Federn, die über die Spindeln gesteckt sind, gewahrt wird. Die beschriebene Einrichtung ermöglicht es, die Energie der Maschine innerhalb weiter Grenzen zu verändern.

Rolltreppenanlage in Biarritz

System Reno,

ausgeführt von der **Société Française de Constructions mécaniques (Anciens Établissements Cail).**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 12.)

Nachdruck verboten.

In Biarritz, einem vielbesuchten Badeort im französischen Departement Basses-Pyrénées, wurde zur Verbindung der hochgelegenen Stadtteile mit der Küste von der Société Française de Constructions mécaniques (Anciens Établissements Cail) eine Rolltreppenanlage gebaut, deren Konstruktion auf Tafel 12 nach „Génie Civil" wiedergegeben ist.

Nach dem System Reno*) ausgeführt, besteht die Anlage aus zwei mit gesondertem Antrieb versehenen Rolltreppen AB und CD (Fig. 16, Tafel 12), die im Winkel zu einander verlaufend, durch einen festen Steg BC (Fig. 1 u. 16) verbunden sind. Der Höhenunterschied zwischen den Punkten A und D beläuft sich auf 17,67 m, die Länge der beiden mit einer Neigung von 30 % ausgeführten Treppen AB resp. CD beträgt 37,5 resp. 21,3 m.

Auf der einen Seite sind die Treppen an Felsen angelehnt, zwischen den Auflagern A, B bezw. C, D sind gufseiserne Säulen (Fig. 9 u. 14) aufgeführt, so dafs die freitragende Länge bei beiden Rolltreppen nicht mehr als 16 m beträgt.

Das Traggerüst der Rolltreppen besteht aus zwei in einer Entfernung von 1,13 m angeordneten Gitterträgern (Fig. 9, 12, 13, 14), die in Abständen von je 1 m durch Winkeleisen verbunden sind und auf denen die Führungsschienen g der in Form einer endlosen Kette sich bewegenden Treppe f (Fig. 12) gelagert wurden. Bei den Geländern dieser Rolltreppen sind die Handleisten beweglich (Fig. 7), und zwar bestehen dieselben aus einer mit derselben Geschwindigkeit wie die Rolltreppe laufenden endlosen Kette, die allseitig mit einem Kautschukbelag i verkleidet ist. Um zu verhindern, dafs die Passanten mit ihren Kleidern den festen Geländerstützen zu nahe kommen, ist, wie die Fig. 12 der Tafel 12 erkennen läfst, unten zwischen der beweglichen Treppe und diesen Stützen eine besondere Schutzvorrichtung angeordnet.

Der Berechnung des Traggerüstes wurde eine gleichmäfsig verteilte Last von 75 kg (ein Passagier) pro 60 cm Treppenlänge und ein Winddruck von 150 kg pro qm zu Grunde gelegt. Die Stützmomente der in den Punkten B, C (Fig. 18) für die Treppe A, B (Fig. 16) angeordneten Säulen berechnen sich nach der Clapeyronschen Formel:

$$M_{n-1}l_n + 2M_n(l_n + l_{n+1}) + M_{n+1}l_{n+1} = {}^1/_4(p_n l_n{}^3 + p_{n+1}l^3{}_{n+1})$$

p_n, p_{n+1} bedeuten hierin die gleichmäfsig verteilten Lasten pro Längeneinheit für die Stützen n und n+1. Für die Punkte B und C (Fig. 18) ist also:

$$2M_B(l_1 + l_2) + M_C l_2 = {}^1/_4(p_1 l_1{}^3 + p_2 l_2{}^3)$$
$$l_2 M_B + 2M_C(l_2 + l_3) = {}^1/_4(p_2 l_2{}^3 + p_3 l_3{}^3)$$

*) Vgl. auch „Prakt. Masch.-Konstr." Jahrg. 1900, Nr. 26.

Digitized by Google

$$\text{oder: } 2\,M_C l_2 = \tfrac{1}{3}(p_1 l_1^3 + p_2 l_2^3) - 4\,M_B(l_1 + l_2)$$
$$2\,M_C(l_2 + l_3) = \tfrac{1}{4}(p_2 l_2^3 + p_3 l_3^3) - l_2 M_B$$
$$\frac{2\,l_2}{2(l_2 + l_3)} = \frac{\tfrac{1}{2}(p_1 l_1^3 + p_2 l_2^3) - 4\,M_B(l_1 + l_2)}{\tfrac{1}{4}(p_2 l_2^3 + p_3 l_3^3) - l_2 M_B}$$
$$\tfrac{1}{2} l_2 (p_2 l_2^3 + p_3 l_3^3) - 2 l_2^2 M_B = (p_1 l_1^3 + p_2 l_2^3)(l_2 + l_3) - 8 M_B (l_2 + l_3)(l_1 + l_2)$$
$$M_B\left[8(l_2 + l_3)(l_1 + l_2) - 2 l_2^2\right] = (p_1 l_1^3 + p_2 l_2^3)(l_2 + l_3) - \tfrac{1}{2} l_2 (p_2 l_2^3 + p_3 l_3^3)$$
$$\text{d. h.: } M_B = \frac{2(l_3 + l_2)(p_1 l_1^3 + p_2 l_2^3) - l_2(p_2 l_2^3 + p_3 l_3^3)}{16(l_1 + l_2)(l_2 + l_3) - 4 l_2^2}$$

In gleicher Weise ergibt sich:

$$M_C = \frac{2(l_3 + l_1)(p_3 l_3^3 + p_2 l_2^3) - l_2(p_2 l_2^3 + p_1 l_1^3)}{16(l_1 + l_2)(l_2 + l_3) - 4 l_2^2}$$

Der Winddruck wird nach denselben Formeln von Clapeyron berechnet, wobei die Last p pro laufenden Meter entsprechend gewählt wird.

Die beweglichen Rolltreppen (Fig. 3, 4, 12) setzen sich aus 30 mm starken Holzstäben von 99 mm Breite und 550 mm Länge zusammen, auf denen Kautschuktabletten f_1 (Fig. 3), deren gegenseitiger Abstand 25 mm beträgt, aufgesetzt sind. Letztere sind fortlaufend ausgeführt und verbinden die einzelnen Brettchen der Treppe untereinander, die so mit ununterbrochenen Längsrinnen versehen eine rauhe Oberfläche darbietet und die zu befördernden Personen vor dem Ausgleiten schützt.

An jedem Ende sind die Stäbe der Treppen mit Stahlzapfen versehen, auf welchen aus Pockholz gefertigte Rollen gelagert sind (Fig. 12), die, durch Vorstecker gehalten, in den Winkeleisenschienen g g_1 geführt werden.

Auf der unteren Seite der Stäbe ist die die Bewegung vermittelnde Kette e (Fig. 3, 4, 5) angebracht, die an jedem Stab durch vier Bolzen (Fig. 5) befestigt ist; an dem Befestigungsbolzen e_1 für die ineinander gefügten Glieder greift das von dem Elektromotor a getriebene Kettenrad b_1 (Fig. 11) an und bewegt so die Rolltreppe in der Längsrichtung. An den Endpunkten B resp. D der beiden Rolltreppen sind Auftritte vorgesehen, auf welche die Passagiere ohne weiteres hinaufgeschoben werden.

Die die Handleisten i des Geländers bewegenden Ketten (Fig. 6÷8) laufen über Zahnräder b_2 resp. b_3, die auf derselben Achse sitzen, wie das die Längsbewegungen des ganzen Steges vermittelnde Rad b_1; dabei haben alle drei Räder den gleichen Durchmesser, so dafs die Geschwindigkeit der Handleiste identisch ist mit derjenigen des Laufsteges. Der Elektromotor mit den Kettenrädern ist an den oberen Endpunkten B bezw. D installiert, unten (bei A resp. C) laufen die drei Führungsketten ebenfalls über Kettenräder, an deren gemeinsamer Achse aufsen Sperräder gelagert sind. Die zu letzteren gehörigen Klinken sind so angeordnet, dafs sie mit den Sperrzähnen nur beim etwaigen Bruch einer Kette in Berührung kommen und in diesem Falle die untere Führung des beweglichen Stegs sperren, d. h. das Rückwärtsrollen desselben verhindern.

Die Berechnung der Zugketten wurde wie folgt ausgeführt:

Der ziehende Teil der Kette für die Rolltreppe AB hat eine Länge von ca. 39 m, das Eigengewicht der Kette beträgt 40 kg pro laufenden Meter, das Gesamtgewicht dieses Trums also:

$$40 \times 39 = 1560 \text{ kg}.$$

Diesem ist die maximale Belastung von:

$$\frac{75 \times 37{,}5}{0{,}6} = 4690 \text{ kg}$$

hinzuzufügen, also totale Belastung = 6250 kg.

Die Reibungsarbeit der Laufrollen ist für die 39 m lange Kette = ca. 350 kg, und die theoretisch notwendige Zugkraft, um den 6250 kg auf der mit einer Steigung von 30 % ausgeführten Bahn das Gleichgewicht zu halten, ist:

$$\frac{6250 \times 30}{\sqrt{100^2 \times 30^2}} = 1800 \text{ kg},$$

die für Überwindung der ganzen Last notwendige Kraft also:

$$1800 + 350 = 2150 \text{ kg}.$$

Die zum Bewegen dieser Rolltreppe benutzten Ketten sind für eine maximale Zugspannung von 9000 kg dimensioniert, so dafs also genügende Sicherheit vorhanden ist.

Die Handleistenketten wiegen mit der Kautschukverkleidung 3,1 kg pro laufenden Meter, die 39 m Länge also: $3{,}1 \times 39 = 121$ kg. Diesen ist das Gewicht von den Händen der Passagiere und die durch deren Druck ausgeübte Beanspruchung hinzuzufügen, wofür: $5 \times 39 = 195$ kg angenommen wurde.

Das Gesamtgewicht ist also: $121 + 195 = 316$ kg, für dessen Ausgleich auf einer um 30 % geneigten Bahn eine Zugkraft von:

$$\frac{316 \times 30}{\sqrt{100^2 \times 30^2}} = 90 \text{ kg}$$

notwendig ist. Hierzu kommt noch die Reibungsarbeit dieser Ketten in ihrer Kautschukführung, die schätzungsweise auf:

$$316 \times 0{,}25 = 80 \text{ kg}$$

angenommen wurde, demnach Gesamtzugkraft:

$$90 + 80 = 170 \text{ kg}.$$

Dimensioniert wurden diese Ketten für eine maximale Zugspannung von 2000 kg.

Zum Schlufs sei noch einiges über den Antrieb (Fig. 10 u. 11) erwähnt.

Dieser ist für beide Rolltreppen ähnlich; der Elektromotor a ist ein für 110 Volt Spannung gewickelter Nebenschlufsmotor und macht 800 Touren in der Minute. Auf der Ankerwelle sitzt ein Rohhauttrieb a_1, der in das Zahnrad c_2 eingreift. Durch die weitere Übersetzung c_1 d_2 d_1 b_4 wird die Tourenzahl des Motors so reduziert, dafs die die Kettenräder b_1 b_2 b_3 tragende Hauptwelle b 15 Umdrehungen in der Minute macht und so den Rolltreppen bezw. deren Handleisten eine Geschwindigkeit von 0,52 m in der Sekunde erteilt. Alle bewegten Teile sind eingekapselt und demnach für die Passagiere unzugänglich.

Sorgfältig angestellte Versuche, wobei die Rolltreppen auf 0,7 m mit einer Person belastet waren, ergaben einen Stromverbrauch von 140 Amp. für beide Treppen zusammen, und demnach war in diesem Fall ein Kraftaufwand von $\frac{110 \times 140}{736} = 21$ PS notwendig. Die leerlaufenden Rolltreppen benötigen 75 Amp., d. h. ca. 11 PS.

Drehbänke

(Mit Zeichnungen auf Tafel 13.)

Nachdruck verboten.

1. Drehbank für Versuche mit Schnelldrehstählen

ausgeführt von W. G. Armstrong, Whitworth & Co., Ltd. in Newcastle-upon-Tyne.

(Tafel 13, Fig. 1÷6)

Im „Engineering" findet sich ein eingehender Bericht über Versuche mit Schnelldrehstählen, die in der Municipal School of Technology in Manchester von einem Komitee, bestehend aus Mitgliedern der Manchester Association of Engineers und Lehrern obenerwähnter Schule ausgeführt wurden. Auf Tafel 13 ist die für diese Versuche von W. G. Armstrong, Whitworth & Co., Ltd. in Newcastle-upon-Tyne zur Verfügung gestellte Drehbank wiedergegeben, deren Spindelstock und Bett besonders stark dimensioniert, letzteres oben genau abgeflacht und der Support, um bei den hohen Beanspruchungen toten Gang nach Möglichkeit zu vermeiden, entsprechend lang geführt wurde. Die Spitzenhöhe dieser Bank beträgt 18″, die Spindel trägt eine dreiteilige Stufenscheibe a für 6″ Riemenbreite, deren Geschwindigkeit unter Anwendung der in einem Verhältnis von 14,9 : 1 bezw. 42,5 : 1 stehenden Räderübersetzungen b resp. g (Fig. 3) reduziert werden kann. Von dem Spindelstock wird auch die Bewegung des Supportes mittels des auswechselbaren Getriebes h abgeleitet.

Der Antrieb des Supportes f wird von einer 3″ starken Leitspindel abgenommen; in der Längsrichtung kann derselbe auch mittels der Kurbel f_2 von Hand bewegt werden. Die Schraubenspindeln d_1 e f für die verschiedenen Bewegungen der Schlitten sind $1^1/_4$, $1^1/_2$ und $1^3/_4$″ stark, die Steigung des Gewindes beträgt bei allen Spindeln drei Gänge pro Zoll.

Die Drehbank wurde durch einen Schuckertschen Nebenschlufsmotor von 120 PS betrieben, der aus einer 220 Volt-Leitung der Schule seinen Strom erhielt. Ein grofser, mit besonderer Luftkühlung versehener Regulierwiderstand mit 38 Stufen machte es möglich, die Geschwindigkeiten des Motors bei leerlaufender Drehbank zwischen 150 und 300 Touren pro Minute zu regulieren und für schwere Schnitte Abstufungen in den Grenzen von 60÷300 Umdrehungen zu erzielen.

Der Antrieb der Drehbank erfolgte mittels eines doppelten Vorgeleges, und zwar arbeitete die auf der Ankerwelle des Elektromotors sitzende Scheibe von 30″ Durchmesser mittels eines 10″ breiten Riemens auf eine Scheibe von 36″ Durchmesser des ersten Vorgeleges, von dem aus dann ein zweiter 10″ Riemen, der von einer 36″ Scheibe ausging, auf eine solche von 30″ Durchmesser des zweiten Vorgeleges den Antrieb übertrug. Auf letzterem safsen entsprechend den drei Stufen der auf der Arbeitsspindel der Drehbank angeordneten Scheibe a drei Riemenscheiben von 32,7, 27,85 und 23,68″ Durchmesser, die diesen gegenüberliegenden Stufen der Scheibe a hatten 15,67, 19,58 und 23,58″ Durchmesser, und es konnten so bei 20″ starken Versuchsstangen mit Hilfe des Getriebes h Schnittgeschwindigkeiten zwischen 12′ und 200′ in der Minute erzielt werden.

2. Revolverdrehbänke

ausgeführt von John Holroyd & Co., Ltd. in Milnrow bei Rochdale.

(Tafel 13, Fig. 7÷10)

Fig. 7÷10 der Tafel 13 zeigen zwei Revolverdrehbänke von John Holroyd & Co., Ltd. in Milnrow bei Rochdale, die speziell für die Massenfabrikation von Messinggegenständen bestimmt sind. Um diese möglichst fein bearbeiten und polieren zu können, sind die Maschinen so gebaut, dafs Vibrationen nicht auftreten, auch bieten sie hinsichtlich ihrer Verwendung und des Geschwindigkeits- und Vorschubwechsels grofse Vielseitigkeit.

Die in Fig. 7 u. 8 dargestellte Drehbank weist eine Spitzenhöhe von 9″ auf. Der Spindelstock ist mit dem 8′ 6″ langen Bett in einem Stück gegossen, das auf zwei Ständern ruht, von welchen der unter dem Spindelstock befindliche als verschliefsbarer Schrank für die Aufbewahrung von Werkzeugen ausgebildet ist. Die Arbeitsspindel wird durch eine dreistufige Scheibe angetrieben, deren Geschwindigkeit mit Hilfe der Räderübersetzung p p_1 im Verhältnis $7^3/_4 : 1$ reduziert werden kann. Um auch während des Ganges den Geschwindigkeitswechsel vornehmen zu können, ist eine von dem Hebel a zu betätigende Kupplung vorgesehen.

Die drei Stufen der Antriebsscheibe haben einen Durchmesser von $12^1/_2$, 10 und $7^1/_2$″, der Riemen ist $3^1/_2$″ breit. Die Arbeitsspindel

Digitized by Google

läuft in Phosphorbronzelagern, in deren vorderem sie $3^1/_2$" stark ist und auf eine Länge von $5^1/_2$" geführt wird. Vorn trägt die Spindel eine Bremse b, die, von einem Fufstritt (Fig. 7) betätigt, das plötzliche Anhalten der Drehbank ermöglicht, was beispielsweise bei Gewindeschneidarbeiten vielfach von grofsem Wert ist.

Von der Arbeitsspindel aus wird durch Wechselräder die Leitspindel der Drehbank bewegt und unter Vermittlung des in dem Gehäuse f gelagerten Wechselgetriebes auch die langgenutete Welle e. Die Kupplung der verschiedenen Räder dieses Getriebes wird durch Verschieben der Stange g mittels des Hebels g_1 vollzogen. Der Revolverkopf hat einen Durchmesser von 9" und besitzt sechs Löcher für die Aufnahme der Werkzeuge; fünf dieser Befestigungslöcher haben $^1/_2$" Durchmesser, das sechste ist mit einer besonderen Vorschubvorrichtung h versehen, so dafs Gewindebohrer beispielsweise unabhängig von dem Supportschlitten gegen das Werkstück vorgeschoben werden können. Das Drehen des Revolverkopfes erfolgt von Hand, in den verschiedenen Stellungen wird er mit Hilfe des in Fig. 7 ersichtlichen Hebels festgezogen. Der den Revolverkopf tragende obere Schlitten des Supports wird durch eine Schraubenspindel bewegt; derselbe ist drehbar, so dafs der Revolverkopf für den Vorschub unter beliebigem Winkel eingestellt werden kann. Der Querschlitten des Supports wird, wie nachher beschrieben ist, von der langgenuteten Welle e aus automatisch betätigt, kann aber auch mittels eines Handrads verschoben werden. Die Querbewegungen dieses Schlittens werden mit Hilfe von sechs Anschlägen derart geregelt, dafs die einzelnen Werkzeuge genau bei einem bestimmten Durchmesser des Arbeitsstückes aufser Tätigkeit treten.

Die Längsbewegungen des Supports auf dem Maschinenbett werden in üblicher Weise von der langgenuteten Welle e aus durch Zahnstange und Trieb unter Vermittlung eines Schneckengetriebes i bewerkstelligt. Dabei ist die Welle e mit der Achse der Schnecke durch ein kleines Stirnrad gekuppelt, das bei den Vorwärtsbewegungen des Supports mit Hilfe eines am Maschinenbett einstellbaren Anschlags ausgeschaltet und so der Längsschub aufgehoben wird. Letzterer kann hierdurch beliebig geregelt werden, wobei die Einrichtung derart getroffen ist, dafs mit dem Ausschalten der Längsbewegungen des Supports zugleich auch der Transversalvorschub des Querschlittens mit den Werkzeugen ausgelöst wird.

Die Welle l des Schneckenrads i bewegt den in die Zahnstange eingreifenden Trieb durch innerhalb des Supports gelagerte Zahnräder, während sie die Schraubenspindel des Querschlittens durch ein auf der Aufsenseite des Supports angeordnetes Zahnrad dreht. Hiernach wird also der Längs- und Querschub der Werkzeuge von der Welle e abgeleitet, beide werden durch gesonderte Friktionskupplungen betätigt.

Die Drehbank-Leitspindel, die beim Gewindeschneiden benutzt wird, ist $1^3/_4$" und bewegt den Support durch ein Mutterschlofs. Dieses kann nicht in Tätigkeit treten, so lange der von der Welle e ausgehende Längszug eingeschaltet ist. Die Leitspindel kann vier verschiedene Vorschubgeschwindigkeiten erhalten, wobei entweder $^1/_8$, $^1/_{16}$, $^1/_{32}$ oder $^1/_{64}$" einer Umdrehung entspricht.

Das Gewicht dieser Drehbank beträgt ca. 34 cwt. (1700 kg).

Eine ähnliche Drehbank derselben Firma zeigen die Fig. 9 u. 10 der Tafel; gleichfalls für eine Spitzenhöhe von 9" konstruiert, hat das Bett dieser Maschine eine Länge von 6' 3", und ist der Spindelstock mit demselben in einem Stück gegossen. Bemerkenswert ist bei dieser Maschine vor allem, dafs der Antrieb nicht allein durch die Stufenscheibe, sondern auch von der Riemenscheibe c durch die auf der Spindel sitzenden Friktionsscheibe a erfolgen kann.

Der Support dieser Drehbank trägt wie derjenige der vorbeschriebenen Maschine einen Revolverkopf o, der in dem oberen, von dem Handrad m aus zu bewegenden Schlitten für beliebige Winkel eingestellt werden kann und dessen Quer- und Längszug, wie oben beschrieben, von der Welle e aus unter Vermittlung des durch den Hebel i_1 ausschaltbaren Schneckengetriebes i abgeleitet wird.

Die Arbeitsspindel läuft in Phosphorbronzelagern und ist in dem vorderen derselben $2^1/_4$" stark und $4^1/_4$" lang geführt. Der Antrieb beim Gewindeschneiden erfolgt mittels der Scheibe a, die einen Durchmesser von 20" hat. Das Friktionsrad, welches in einer seitlichen Nut der Scheibe a läuft, wird von der zweistufigen Scheibe c aus betrieben und mittels eines langen Handhebels mit der Scheibe a in Berührung gehalten. Letztere dient zugleich als Bremse und kann als solche, von einem Fufstritt aus betätigt, die Maschine plötzlich zum Stillstand bringen. Die Welle e, welche den Längs- und Transversalvorschub des Supports vermittelt, wird durch die beiden dreistufigen Scheiben b d angetrieben, von welchen erstere durch ein Stirnrad mit der Arbeitsspindel gekuppelt ist.

Das Gewicht dieser Maschine beläuft sich auf 24 cwt. (ca. 1200 kg).

Einiges über neue Zentral- und Druckschmiereinrichtungen.

(Mit Abbildungen, Fig. 47–52.)

Nachdruck verboten.

Die fortgesetzte Steigerung der Tourenzahl, das Bestreben, die Dampfmaschinen und Motoren wirtschaftlich immer vollkommener auszugestalten und auch das Bemühen, sich möglichst unabhängig vom Bedienungspersonal zu machen, zeitigten die sogen. Zentralschmierung.

Diese läfst sich allerdings nicht überall anwenden, aber man kann mit ihrer Hilfe doch die Anzahl der Schmierstellen einer Maschine oder eines Motors auf ein gewisses Minimum herabdrücken. Für die der Zentralschmierung unzugänglichen Stellen konstruierte man dann besondere Apparate, von denen einige nicht deutsche Konstruktionen im nachstehenden Berücksichtigung finden werden. Im übrigen soll der Versuch gemacht werden, zu zeigen, in welch origineller Weise sich die Technik im vorliegenden Fall über die in der Praxis auftretenden Schwierigkeiten, die speziell bei den bewegten Maschinenteilen oft sehr merkbare sind, hinwegzuhelfen wufste. Von den deutschen Konstruktionen soll hierbei abgesehen werden, da diese ja als bekannt vorauszusetzen sind. Des leichteren Verständnisses halber sei hier jedoch angefügt, dafs die bei uns gebräuchlichste Art der Zentralschmierung diejenige ist, wo eine Mollerup-Presse oder Commichau-Pumpe das Schmiermaterial in einen vorn an den Zylinder

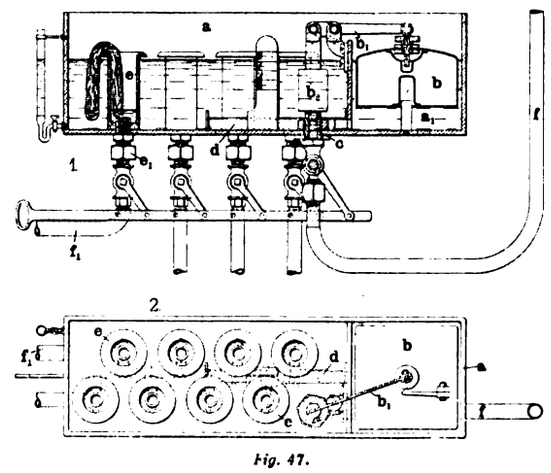


Fig. 47.

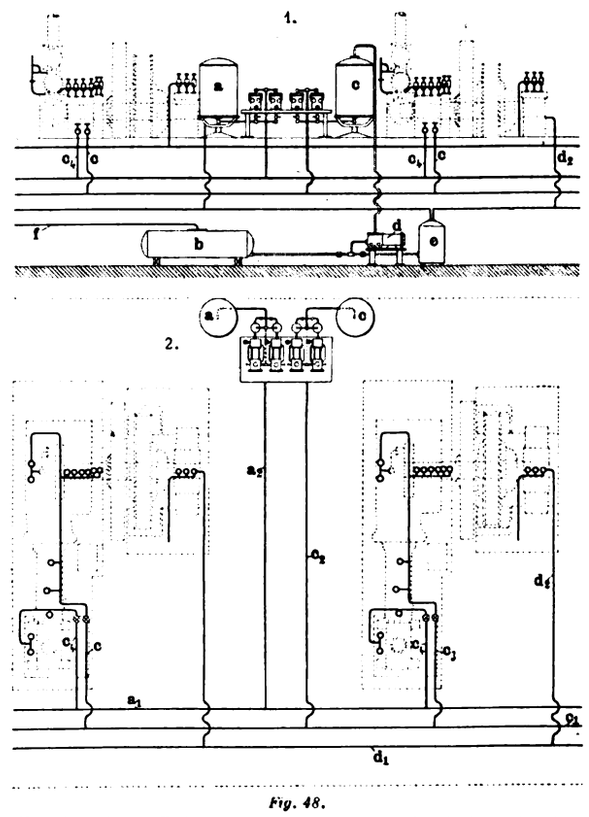


Fig. 48.

Fig. 47 u. 48. Z. A.: Einiges über neue Zentral- und Druckschmiereinrichtungen.

der Maschine angeordneten Verteilungsbehälter*) drückt, von dem aus dann Verteilungsröhren nach den einzelnen Verbrauchsstellen führen. Jede dieser Röhren ist vom Behälter durch ein Ventil oder einen Hahn absperrbar, mit welchen meist eine sogen. Tropfschmierung verbunden ist.

Weniger bekannt ist bei uns die an englischen und amerikanischen Maschinen so beliebte Zentraldruckschmierung; dagegen ähnelt der Zentralschmierapparat System Caloin, den Fig. 47 nach der englischen Patentschrift Nr. 907/91 wiedergibt, in seiner Ausführung den bei uns beliebten Konstruktionen.

Dieser Apparat ist speziell für Schiffsmaschinen konstruiert und zwar sitzt vorn an dem einen Zylinder der Maschine ein länglicher Kasten von rechteckiger Form, der oben durch einen abnehmbaren Deckel verschlossen ist, innen aber durch eine Querwand in eine rechte und linke Partie geteilt wird. Die kleinere von diesen a_1 nimmt einen

*) Vgl. Seite 33 des anliegenden Supplementes.

Digitized by Google

rechteckigen Schwimmer b auf, während in der gröfseren Abteilung a eine Anzahl Zylinder e aufgestellt sind. Diese enthalten je einen Schmierdocht und haben den Zweck, das Schmiermaterial den einzelnen Schmierröhren sicher zuzuführen. Ihre Menge hängt naturgemäfs von der Anzahl der Schmierstellen ab; in Fig. 47 wurden der Einfachheit halber nur vier angedeutet.

Jeder der Zylinder kommuniziert nun durch einen Docht mit dem Bassin a und durch einen Absperrhahn e_1 mit einem der Schmierrohre f_1. Öffnet man den Hahn e_1, so fliefst das Öl in das betreffende Rohr f_1 ein, und dieses leitet dasselbe zur Verbrauchsstelle.

Die Verbindung zwischen den beiden Abteilen a und a_1 wird durch ein Rohr d hergestellt, das unmittelbar oberhalb des Bodens im Abteil a verlegt ist. Dies geschah, um zu verhindern, dafs die beim Fahren des Schiffes auftretenden Schwankungen, die den Ölstand in den beiden Abteilen natürlich dauernd verändern, das Überfliefsen des Öles aus dem Abteil a in den a_1 irgend wie beeinflussen.

Der Schwimmer b hängt an dem zweiarmigen Hebel b_1, dessen kürzerer Arm durch eine Stange mit dem Kegel des Ölzulafsventiles c verbunden ist. Über die Stange ist ein Gegengewicht gesteckt, dem die Aufgabe zugewiesen wurde, das Gewicht des Schwimmers auszubalancieren. Das Ventil c wiederum ist an die Rohrzuleitung f angeschlossen.

Sinkt jetzt infolge Verbrauchs der Ölstand im Abteil a, so erniedrigt sich naturgemäfs auch derjenige im Abteil a_1 und damit sinkt auch der Schwimmer b zurück und überträgt, wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, seine Bewegung durch den Hebel b_1 auf das Ölventil c und öffnet dasselbe. Infolgedessen strömt Öl aus dem Rohr f in den Abteil a ein, was zur Folge hat, dafs sich das Niveau in diesem wieder hebt. Damit aber hebt sich auch der Schwimmer b und schliefslich wird nach gewisser Zeit auch das Ventil c von neuem verschlossen, d. h. der Ölzufluls unterbrochen. Das angedeutete Spiel wiederholt sich selbstverständlich während der ganzen Dauer des Betriebes.

Damit auch der Maschinist den Stand des Öles jederzeit erkennen kann, ist ein besonderer Ölstandsanzeiger vorgesehen; ebenso wurde behufs genauer Kontrolle des Ölniveaus in den Gefäfsen a a_1 ein aus einer Skala bestehender Ölmesser in den Abteil a eingebaut. Endlich lassen sich, wenn gewünscht, die Küken der sämtlichen Schmierhähne e_1 an eine gemeinsame Stellstange anschliefsen, so dafs ein einziger Zug an dieser Stange genügt, um sämtliche Schmierhähne zu öffnen.

Eine selbsttätig arbeitende Zentralschmierung nach dem Blackwell-System (wie sie beispielsweise in der Pinkston-Zentrale für eine gröfsere Anzahl Maschinen zur Anwendung gekommen ist) veröffentlicht die „Éclairage électrique“ im Anschlufs an die durch die Skizzen der Fig. 48 u. 49 wiedergegebenen Abbildungen.

Das System basiert auf der Anwendung von Schmierpumpen und eigenartig konstruierten Schmierapparaten. Der sogen. Kreisprozefs ist bei ihm, soweit möglich zur Durchführung gebracht. Es wird streng unterschieden zwischen Druckschmierung und Schmierung durch offenen Auslauf; erstere gelangt bei den Dampfzylindern zur Anwendung, letztere findet sich an den Kurbellagern, Kreuzkopfzapfen, Kreuzkopfgleitbahnen, Pleuelköpfen, Kurbelzapfen u. s. w.

Es sind vier Schmierpumpen vorgesehen, von denen die ersten beiden die Druckschmierung, die anderen beiden die bewegten Maschinenteile mit Schmiermaterial zu versorgen haben. Die für die Druckschmierung bestimmten Pumpen besitzen Dampfzylinder von 75 mm, Ölzylinder von 50 mm Bohrung und einen Kolbenhub von 76 mm. Die Pumpen für die Auslaufschmierung sind mit Dampfzylindern von 50 mm und Ölzylindern von 53 mm Bohrung versehen und besitzen einen Kolbenhub von 70 mm. Jedes Pumpenpaar ist in sich so gekuppelt, dafs immer nur die eine Pumpe arbeitet, die zweite aber in Reserve steht. Das Zylinderöl wird aus dem Bottich a, das Maschinenöl aus dem c angesaugt und durch die Leitungen a_2 c_2 in die Hauptverteilungsstränge a_1 c_1 geleitet, von denen der erstere für Zylinder-, der zweite für Maschinenöl bestimmt ist.

Alle vier Schmierpumpen stehen auf einer Platte, die von Säulen aus poliertem Kupfer getragen wird und unmittelbar vor der einen Längswand des Maschinensaales placiert ist. Manometer lassen die Höhe des Druckes in den verschiedenen Rohrsträngen a_1 a_2 c_1 c_2 erkennen. Sie und auch die den Hochdruckdampfleitungen zugehörigen Manometer werden oberhalb der Pumpenbatterie an einem besonderen Gerüst von allen Seiten sichtbar angebracht. Des weiteren ist jede Pumpe mit einem automatischen Regler versehen, der die Arbeitsgeschwindigkeit der Pumpe nach dem Druck regelt, der jeweilig in der zugehörigen Hauptleitung a_1 resp. c_1 herrscht.

Im Keller unterhalb des Maschinensaales ist ein drittes Reservoir b aufgestellt, dem man das frische Maschinenöl aus dem Fafs durch eine Fülleitung zuführt. In der Nähe dieses Reservoirs b steht dann ein sogen. Ölfilter e, dem das an den bewegten Maschinenteilen abgetropfte Öl durch ein besonderes Rohrleitungssystem d_1 zufliefst. Sowohl das Reservoir b als auch das Ölfilter e ist nun mit einer Pumpe d verbunden, die den Zweck hat, das im Filter gereinigte Öl ev. gemischt mit frischem Schmiermaterial aus dem Reservoir b in einer Rohrleitung in das Reservoir c im Maschinenhaus zu drücken. So werden die aus dem Betrieb resultierenden Abgänge an Öl ersetzt.

Ein Blick auf die Skizze läfst nun unter Berücksichtigung des soeben Gesagten erkennen, dafs sich hier das Öl, welches zur Schmierung bewegter Maschinenteile verwendet wird, im geschlossenen Kreislauf durch das ganze System bewegt. Aus dem Bassin c tritt das frische Öl in die Hauptleitung c_1 ein, von dort fliefst es durch Verteilungsstränge c_2 nach den Schmierstellen an den Kurbellagern, Kreuzkopfführungen u. s. w., tropft von hier nach geleisteter Arbeit ab und wird durch Rohrstränge d_2 in eine Hauptrückleitung d_1 geleitet. Diese führt es dem Filter e zu, aus dem, wie schon gesagt, die Pumpe d das gereinigte Öl entnimmt und wieder in den Behälter c im Maschinensaale zurückdrückt.

Demgegenüber kehrt das zur Zylinderschmierung verwendete Öl nicht wieder in den Bottich a zurück, sondern wird, nachdem es aus dem Abdampf durch Kondensation ausgeschieden und durch nachfolgende Filtration gereinigt ist, dem Behälter c zugeführt, um als Maschinenschmieröl mit Verwendung zu finden.

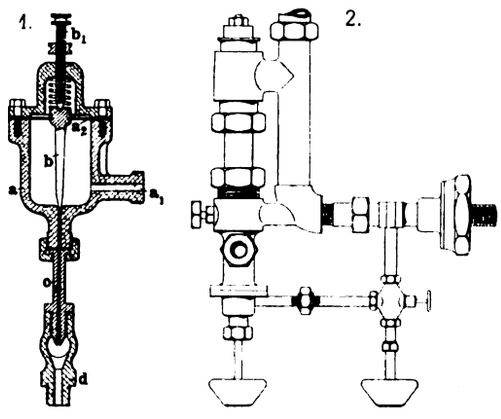


Fig. 49.

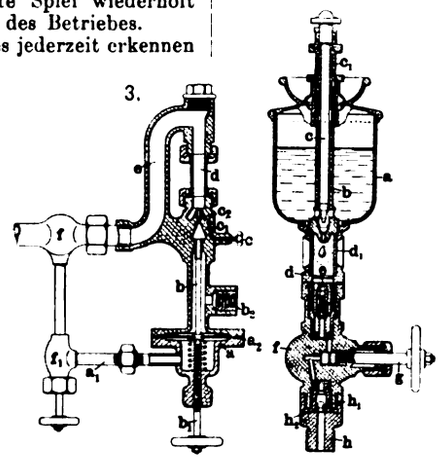


Fig. 50.

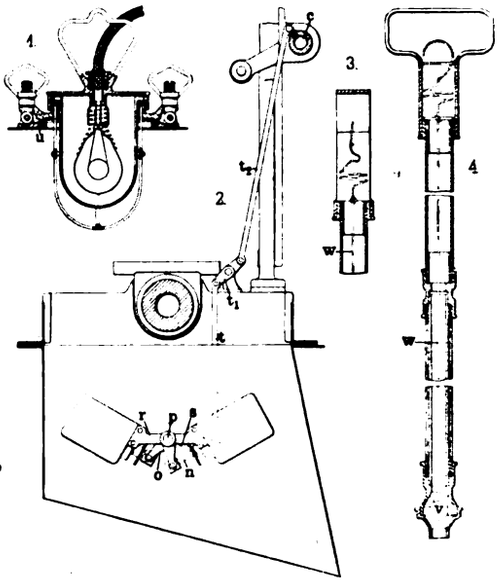


Fig. 51.

Fig. 49÷51. Z. A.: Einiges über neue Zentral- und Druckschmiereinrichtungen.

Die Verteilungsrohrstränge c_3 und c_4, die von den Hauptleitungen nach den Schmierstellen führen, enden dort in besondere Schmierapparate, die alle nach dem durch Fig. 49, Skz. 1 ÷ 3 veranschaulichten Prinzip ausgeführt wurden. Von den Abbildungen zeigt Fig. 49, 1 einen Schmierapparat für bewegte Maschinenteile und Fig. 49, 2 u. 3 einen solchen für Dampfzylinder. Alle drei Apparate gehören dem Membran-Typ an, d. h. sie enthalten eine Membrane, die den Zufluls des Öles zur Schmierstelle regelt, ja ihn ev. ganz abstellt, falls die betreffende Schmierpumpe einmal stillgesetzt wird. So suchte der Konstrukteur jeden Verlust an Öl sicher zu vermeiden.

Der Zylinderschmierapparat, Fig. 49, 3, ist mit einem Anschlufs a_1 versehen, der nach Öffnen des Ventiles f_1 dem Dampf aus dem Ventil f_1 Zutritt unter die Membrane a_2 im Gehäuse a gestattet. Läfst jetzt der Druck des Dampfes einmal nach, so geht die Membrane in ihre tiefste Lage zurück und zieht dabei die Spindel eines Kegelventiles b mit sich, dadurch aber wird letzteres gezwungen, den Zufluls von Öl aus dem Rohre b_2 in die Düse c_3 zu unterbrechen.

Wächst der Dampfdruck wieder, so hebt er die Membrane a_2 und damit auch das Ventil b an. Jetzt kann von neuem Öl durch die Düse c_2 in Form von Tropfen in das Schauglas d eintreten, es gelangt von da in das Überleitungsrohr e, das es dem Ventil f zuleitet, von wo das Öl in die Zylinder abfliefst. Die Schraube c verschliefst den Ausblaskanal des Glases d, ebenso begrenzt eine Schraube b_1 den Hub der Membrane a_2. Es ist klar, dafs derartige Schmierapparate, wenn sie einmal auf eine bestimmte Leistung eingestellt sind und sauber gehalten werden, auch dauernd gleichmäfsig funktionieren müssen, weiter liefern dieselben das Schmiermaterial (notabene so lange die Regulatoren nicht anders eingestellt werden) unter konstanter Pressung, ein Umstand, der für den Betrieb ebenfalls nur von Vorteil ist. Erst eine Änderung der Regulatoreinstellung ändert auch die Leistung der Schmierapparate. Endlich kann man mit Hilfe

Digitized by Google

dieses Apparates selbst die gröfsten Ölmengen ohne merkbare Verluste verarbeiten, was aus der Tatsache hervorgeht, dafs die erwähnte Zeitschrift den Ölverbrauch bei einer Leistung von 20000 KW auf 251 pro Stunde angibt.

Der Apparat, Fig. 49, Skz. 2 ist lediglich als Variante desjenigen, Fig. 49, Skz. 3 anzusehen und bedarf deshalb keiner Beschreibung, dagegen ist zum Apparat, Fig. 49, Skz. 1, zu bemerken, dafs hier das Nadelventil b die Tropfdüse d unmittelbar beeinflufst, während die Konstruktion sich sonst mit der vorher beschriebenen deckt.

Ebenfalls interessant, aber doch wesentlich von dem vorbeschriebenen Schmierapparat verschieden ist der Zylinder-Schmierapparat von Ollagnier in Saint-Chamond, (Fig. 50), der in England unter Nr. 1045/92 patentiert ist. Bei ihm wurde die Ölvase a auf das Gehäuse d eines Schauglases d_1 aufgesetzt, dann schraubte man in das Gehäuse ein Rohr b zentrisch ein, das an seinem unteren Ende die Tropfdüse bildet und der Länge nach von der Spindel c des Tropfventiles durchzogen wird. Die Spindel ist mit ihrem oberen Teil durch eine Stopfbüchse abgedichtet und untersteht im übrigen dem Einflufs einer Schmierfeder. Der Deckel der Vase a ist zugleich Fülltrichter, dessen Füllöcher sich durch eine Kappe verschliefsen lassen, die unmittelbar auf die Welle c_1 geschraubt ist. Das Gehäuse d wird auf dasjenige f des Absperrventiles g geschraubt und ist an dem Schraubstück weit genug, um darin die obere Partie einer eigenartigen Rückschlagfederventileinrichtung e aufzunehmen, deren untere Partie im Gehäuse f steckt. Das letztere besitzt bei h_1 ein Gewindestück, in das ein zweites Rückschlagventil eingebaut ist, das allerdings der Klasse der Kugelventile und nicht der der Kegelventile, wie e, zugehört. Der Sitz h_2 für die Kugel ist heraushebbar und wird durch das Schraubstück h in der richtigen Lage festgehalten. Den Schraubstutzen h hat man sich in die Wandung des Zylinders eingreifend zu denken.

Die Wirkungsweise des Apparates basiert darauf, dafs, während der Dampf nach dem Kondensator entweicht, sich über dem kleinen Kugelventil h_2 eine saugende Wirkung bemerkbar macht. Diese pflanzt sich bei geöffnetem Absperrventil g auf das Doppelventil e fort und führt schliefslich dazu, dafs ein Tropfen Öl aus der Düse d_1 ausfliefst. Der Öltropfen gelangt bis zu dem Raum unterhalb des Kegelventils e und wird dort vorläufig durch ein Tellerventil, das mit e verbunden ist, festgehalten. Beim folgenden Auspuff gleitet der Öltropfen durch das Ventil g bis zum Kugelventil h_2 hinab, gleichzeitig aber gelangt ein neuer Tropfen aus der Vase a auf dem schon erwähnten Wege in den Raum zwischen den beiden Ventilen e hinein.

Beim nächsten Admissionshub dagegen hebt der Druck im Zylinder die Kugel h_2 an und erlaubt dadurch dem Öltropfen das Übertreten in den Zylinder. Dieses Spiel dauert so lange an, als die Maschine arbeitet.

Mit Hilfe des Ventiles g kann man die Ventilklappe e völlig vom Zylinder absperren, sobald dies aus irgend welchem Grunde erwünscht erscheint. Die Ventilanordnung an sich verhindert eine schädliche Beeinflufsung des Inhaltes der Vase durch den Dampf im Zylinder.

Zur Gruppe der reinen Druckschmierapparate gehört die als System Reed bekannte, welche von der Palmers Shipbuilding and Iron Company in Barrow gebaut wird.

Hier treibt eine eigenartig konstruierte Pumpe das Öl in die zu diesem Behuf axial durchbohrte Kurbelwelle a, Fig. 52, der Maschine.

Durch radiale Bohrungen wird es von da auf alle mit der Kurbelwelle zusammenhängende Schmierstellen, wie Kurbellager, Exzenterscheiben, Kurbelzapfen u. s. w., verteilt. Der Anschlufs des Ölzuführungsrohres an die Kurbelwelle erfolgt nach der englischen Patentschrift 12796/01 in ähnlicher Weise wie der der Dampfleitungen an die Drehzapfen von kippbaren Kochgefäfsen, nämlich durch Stopfbüchsen.

Die Schmierung der Führungen für die Schieberstangen (vgl. Skz. 1, Fig. 52) geschieht von einem an das Drucksystem angeschlossenen Hilfsrohr c_1 aus, das durch Vermittlung der Stopfbüchse b_2 mit dem Kanal b_1 in der Schieberstange kommuniziert.

Für die Schmierung der Steuerungsmechanismen ist ein besonderes Druckrohr c vorhanden. An dieses schliefsen sich Rohre in der Art des mit d, Fig. 52, Skz. 2, bezeichneten, das zur Drehachse für die Teile e f und g der Steuerung führt.

Die Schmierpumpen h, Skz. 3 u. 4, Fig. 52, sind klappenlose und besitzen in der einen Umgrenzungsfläche ihres kastenartigen Körpers eine Anzahl Kanäle i, die wie die Verteilungskanäle einer Schiebersteuerung in bestimmtem Wechsel mit den Kanälen eines kapselartigen Schiebers in Kontakt kommen. Der Schieber erhält seine hin- und hergehende Bewegung durch Vermittlung des aus Fig. 51, Skz. 2 ersichtlichen Gestänges. Dasselbe besteht aus der Stange t_2, der Kurbelwelle t_1, der Kurbelstange t, einer kleinen an t und die Welle p angelenkten Kurbel s, den beiden Treibkurbeln o und den Schieberstangen n. Die Art des Antriebes der Schieber beweist, dafs sich die Bewegung derselben konform derjenigen der Maschine regelt, so dafs das zugeführte Schmierquantum stets im richtigen Verhältnis zum Schmierverbrauch steht.

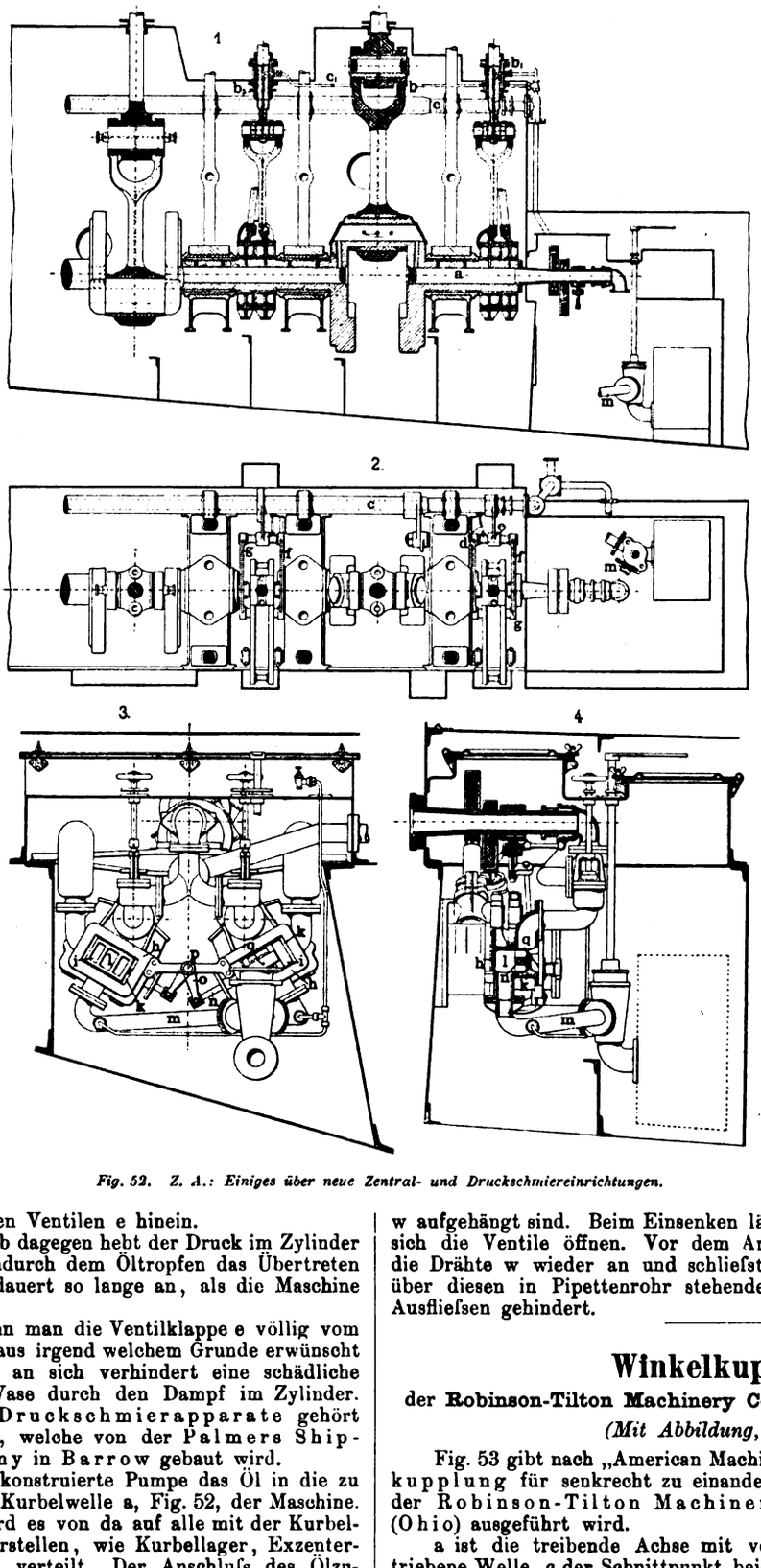


Fig. 52. Z. A.: Einiges über neue Zentral- und Druckschmiereinrichtungen.

Die Pumpen entnehmen das Öl einem Reservoir, mit dem sie durch das Rohr m, Skz. 3 und 4, Fig. 52, in das ein von dem Maschinistenstand aus zu betätigender Absperrhahn eingeschaltet ist, verbunden sind. Mit der Druckleitung dagegen hängen sie durch das Rohr q zusammen; zwei in die Verbindungsstränge eingebaute Absperrventile gestatten es, die Pumpen nach Belieben ein- oder auszuschalten.

Die ganze Pumpeneinrichtung ist von einem Blechkasten umschlossen, in dessen Wandungen Glühlampen der aus Skz. 1, Fig. 51 erkennbaren Art eingebaut worden sind. Die Lampen werden durch Bügelschrauben auf den als Dichtung dienenden Kautschukringen u festgehalten. Umgelegte Gitter schützen die Lampenglocken vor der Berührung. Die Stromzuleitungen sind gut isoliert.

Weiter sind in die Wandungen an geeigneter Stelle kleine Öffnungen eingeschnitten, durch die man Pipetten der aus den Skz. 3 u. 4, Fig. 51, ersichtlichen Art einführen kann, um Untersuchungen des abgespritzten Ölwassers oder des Öls im Ölbehälter vorzunehmen. Die Pipetten tragen am unteren Ende kleine Kugelventile, deren Kugeln v an dünnen Drähten w aufgehängt sind. Beim Einsenken läfst man die Drähte los, so dafs sich die Ventile öffnen. Vor dem Anheben der Pipetten zieht man die Drähte w wieder an und schliefst damit die Kugelventile. Die über diesen in Pipettenrohr stehende Flüssigkeit wird dadurch am Ausfliefsen gehindert. (Schlufs folgt.)

Winkelkupplung

der **Robinson-Tilton Machinery Company** in **Columbus** (Ohio).

(Mit Abbildung, Fig. 53.) Nachdruck verboten.

Fig. 53 gibt nach „American Machinist" eine interessante Winkelkupplung für senkrecht zu einander laufende Wellen, wie sie von der Robinson-Tilton Machinery Company in Columbus (Ohio) ausgeführt wird.

a ist die treibende Achse mit vorn sitzender Kurbel, b die getriebene Welle, c der Schnittpunkt beider Achsen. Bei den Drehungen der Achse a beschreibt der in dem Arm e befestigte Zapfen d einen Kegel, dessen Spitze im Schnittpunkt c liegt.

Digitized by Google

Der Arm e ist mit dem Mittelstück f gelenkig verbunden; letzteres ist gemäfs Fig. 53, Skz. 1 in zwei Zapfen gelagert, deren Mittelebene durch den Punkt c geht und senkrecht zu der Ebene der beiden Wellen a b steht.

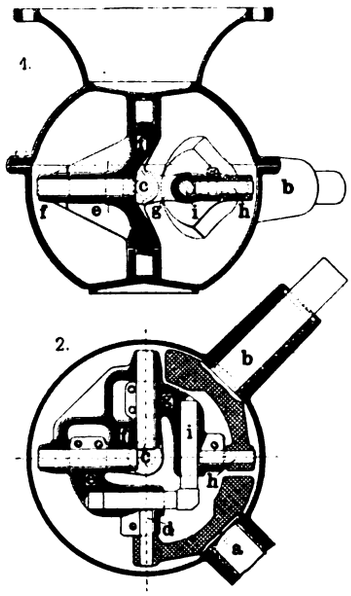


Fig. 53. Winkelkupplung.

Von dem Kurbelzapfen d aus erhält nun dieses Mittelstück f durch Vermittlung des Scharnierarms e eine oszillierende Bewegung, die von dem senkrecht zum Arm e angelenkten Flügel g aufgenommen und auf den Kurbelzapfen h übertragen wird, der mit der zu treibenden Welle b in Verbindung steht.

Um zu sichern, dafs die beiden Gelenkarme e und g sich stets genau harmonisch bewegen und der tote Punkt der Kurbel h ohne weiteres überwunden wird, ist das Verbindungsstück i eingeführt, das sich frei in seinen Führungen bewegen kann.

Die Kupplung wird von genannter Firma in verschiedenen Gröfsen für Kraftübertragungen von 5 bis 60 PS ausgeführt.

Steuerventil für hydraulische Pressen

von **David Bridge & Co.** in **Castleton** bei **Manchester.**

(Mit Abbildung, Fig. 54.) Nachdruck verboten.

Fig. 54 zeigt nach „Engineering" ein von J. Statton konstruiertes Steuerventil, das von David Bridge & Co. in Castleton bei Manchester speziell bei hydraulischen Bleikabelpressen angewendet wird. Es besteht aus dem doppelsitzigen Ventil b und zwei in dem unteren Teil des Gehäuses angeordneten Ventilen g g_1.

Das Ventil b wird vom Handrad a aus eingestellt, indem es, auf den einen oder anderen der beiden Sitze c c_1 gebracht, das bei d (Skz. 3 u. 4) eintretende Druckwasser entweder in den links befindlichen Kanal e oder in denjenigen f überleitet. Skz. 1 zeigt die Position, wo der Zufluſs zum linksseitigen Kanal e offen ist.

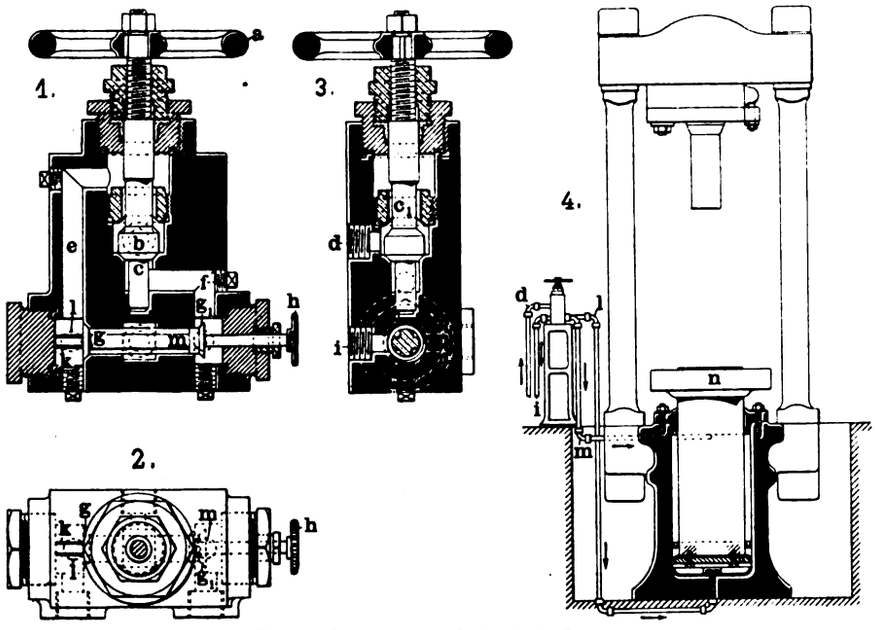


Fig. 54. Steuerventil für hydraulische Pressen.

In dem unteren Teil des Gehäuses sind zwei getrennte Ventile g g_1 angeordnet, deren Spindel senkrecht zu derjenigen des Ventils b verläuft. Die Entfernung dieser Ventile, welche mit der Abflufsleitung i in Verbindung stehen, ist etwas gröfser als die ihrer Sitze, so dafs also nicht beide gleichzeitig geschlossen werden können. An dem einen Ende der die beiden Ventile verbindenden Stange ist eine Feder k derart angebracht, dafs sie das Ventil g auf seinen Sitz drückt und dementsprechend dasjenige g_1 offen gehalten wird. Mittels des Handrades h kann jedoch eine Umstellung dahin erfolgen, dafs das Ventil g_1 abgeschlossen und durch Überwindung des Druckes der Feder k dasjenige g geöffnet wird.

Ist der Prefskolben n in seiner tiefsten Stellung, so befinden sich die verschiedenen Ventile in den in Fig. 54 angegebenen Positionen; das von der Pumpe kommende Druckwasser tritt durch die Leitung d in das Gehäuse ein, passiert durch den Kanal c und trifft hierbei auf das durch die Feder k geschlossen gehaltene Ventil g, d. h. es wird in die unter den Prefskolben n führende Leitung l abgelenkt. Der Kolben n wird angehoben und das über ihm befindliche Wasser in das Rohr m verdrängt, das in dem unteren Teil des Ventilgehäuses, wie in Skz. 1 gestrichelt angedeutet ist, mündet. Da nun aber das Ventil g_1 offen steht, so fliefst dieses Wasser in die Rückleitung i.

Um die Wirkungsweise des Prefskolbens umzukehren, d. h. ihn nach unten zu führen, wird das Ventil b mittels des Handrades a auf seinen oberen Sitz c_1 gedrückt, und das bei d eintretende Druckwasser fliefst alsdann in den rechtsseitigen Kanal f nach unten. Zugleich stellt der die Presse bedienende Arbeiter die unteren Ventile g g_1 um, so dafs ersteres geöffnet, letzteres dagegen abgeschlossen ist. Hierdurch wird der linkseitige Kanal e mit der Rückleitung in Verbindung gebracht, während das Druckwasser von dem Kanal f aus durch die Leitung m über den Prefskolben n tritt und diesen abwärts bewegt.

Nach Abschlufs des Ventils g_1 mittels des Handrades h kann letzteres sofort wieder zurückgedreht werden, denn das durch den Kanal f fliefsende Druckwasser überwindet den Druck der Feder k, hält also das Ventil g offen und g_1 geschlossen. Ist der Prefskolben in seiner untersten Stellung angekommen und soll wieder gehoben werden, so bringt man durch das Handrad a das Ventil b auf seinen Sitz c, der Wasserdruck ist dann über und unter dem Kolben n derselbe, und die Feder k stellt die beiden Ventile g g_1 selbsttätig so, das ersteres geschlossen, letzteres für den Abfluſs des über dem Kolben befindlichen Wassers geöffnet ist.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Stopfbüchsenloses Dampfabsperrventil

System Larrouy.

(Mit Abbildung, Fig. 55.) Nachdruck verboten.

Mit dem Wachsen des Dampfdruckes gewinnen auch die sogen. stopfbüchsenlosen Absperrventile mehr und mehr an Boden, aus dem sehr einfachen Grunde, weil bei hohem Dampfdruck die Sicherheit, dafs ein derartiges Ventil dicht hält, viel gröfser ist als bei niedrigem Druck und die konstruktiv gröfsere Einfachheit die Verwendung derartiger Absperrorgane an sich entschieden begünstigt.

Das vorliegende Ventil, System Larrouy, das Fig. 55 nach einer Skizze im „Génie Civil" wiedergibt, zeigt in der Form des Körpers keine merkbaren Änderungen im Vergleich mit Ventilen normaler Bauart, dagegen ist der Stopfbüchsenaufsatz zu einer Haube geworden, die in ihrem oberen Teil eine Büchse b aufnimmt, deren keilförmig aufgebördeltes Bodenstück vom Dampf an eine entsprechende Abdrehung der Haube gepreſst wird und so dichtet.

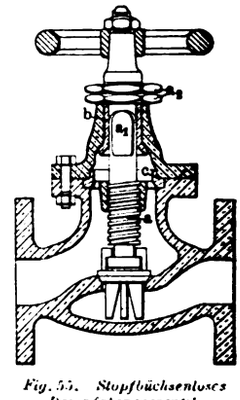


Fig. 55. Stopfbüchsenloses Dampfabsperrventil.

Um dem Dampf den Eintritt in die Haube zu ermöglichen, ist die Führung c für das Gewindestück der Spindel a mit mehreren Bohrungen versehen, die eine Verbindung zwischen dem Hohlraum der Haube und dem Ventil selbst herstellen.

Der aus der Haube heraustretende Teil der Büchse b ist zum Zapfen ausgebildet und trägt, soweit er denselben Durchmesser wie die Büchse b hat, Gewinde für die Muttern a_2, der Rest dagegen ist konisch abgedreht und dient dem Handrad als Halt.

Die Muttern a_2 ermöglichen es, die Büchse in der Haube so festzuziehen, dafs sie sich wohl drehen, aber keine Bewegung in vertikaler Richtung ausführen kann.

Im Innern ist die Büchse mit einer Abplattung versehen, gegen die sich eine ebene Fläche am Kopfstück der Spindel a_1 anlegt.

Dreht man jetzt am Handrad, so rotiert die Büchse. Die Spindel ist gezwungen an dieser Bewegung teilzunehmen, schraubt sich dabei aber in ihrer Führung c auf und nieder. Beim Hinaufschrauben hebt sich der Teller ab, und frischer Dampf kann auf die Büchse b drücken und sie gegen die Haube anpressen. Beim Niederschrauben schliefst sich das Ventil, der Durchfluſs wird unterbrochen.

Bei der Stopfbüchsenpackung mit Holzringen, die Edmund Juker in Wabern b. Bern, (Schweiz) unter Nr. 145 120 patentiert worden ist, wechseln die Holzringe derart mit Metallringen ab, dafs je ein Metall- und ein Holzring, die sich in einer Kegelfläche berühren und von denen der Metallring der Stpofbüchsenwandung, der Holzring der abzudichtenden Stange anliegt, sich zu einem Ringpaar ergänzen. Dadurch wird das Schwinden der Packung auf das geringste Mafs beschränkt und somit ein häufiges Nachstellen der Stopfbüchse vermieden.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 6. Herausgegeben von W. H. Uhland, Zivilingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 17. März 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. *Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland.*

Hochdruck-Drillings-Dampfpumpe

der **Leeds Engineering & Hydraulic Co.** in **Leeds.**

(Mit Abbildungen, Fig. 56 u. 57.)

Nachdruck verboten.

Von der Leeds Engineering & Hydraulic Co. in Leeds wurden für die von Vickers, Sons and Maxim nach dem Hafen von Barrow gelieferten Baggerschiffe verschiedene Hochdruck-Drillings-Dampfpumpen gebaut, wie eine solche nach „Engineer" in Fig. 56 dargestellt und in Fig. 57 detailliert ist.

Bau und Anordnung dieser Pumpen gehen aus den Figuren hervor; als Hauptgrundsatz war bei der Konstruktion maßgebend, genügende Widerstandsfähigkeit mit verhältnismäßig großer Leichtigkeit zu vereinigen und eine unbehinderte Zugänglichkeit der einzelnen Teile der Pumpe zu erzielen.

Die Bewegung des Dampfkolbens wird direkt auf den Pumpenkolben übertragen, indem beide an einem gemeinschaftlichen Kreuzkopf angeordnet sind, der wiederum mittels Schubstange an eine mit Schwungrad versehene Kurbelwelle angeschlossen ist.

Die Zylinder sind vertikal an einem gußeisernen Gestell m angeordnet; a sind die durch Zugstangen e mit dem Fundament verstrebten Dampfzylinder, deren Kolben a_1 durch die Kolbenstange a_2 (Fig. 57, 2) mit den in den vertikalen Ständern geführten Kreuzköpfen q verbunden sind. Die zwischen Maschine und Pumpe an die Kreuzköpfe angreifenden Schubstangen sind gegabelt (Fig. 56), so daß sie die Pumpenzylinder umgeben und die unterhalb derselben im Fundament gelagerte Kurbelwelle o antreiben, die außen das Schwungrad p trägt und deren Kurbeln um 120° gegeneinander versetzt sind.

Die Anordnung der Dampfsteuerung ist in der für Dampfmaschinen üblichen Form ausgeführt, derart, daß von der Kurbelwelle o aus durch Exzenterstange b die vor den Dampfzylindern befindlichen Schieber c bewegt werden. Die gleichfalls an den Ständern m befestigten Pumpenzylinder l (Fig. 56 u. 57), deren Kolben auch mit dem Kreuzkopfe q verbunden sind, stehen mit den gemeinsamen Saug- und Druckleitungen g bezw. f in Zusammenhang, indem sie durch ⊥-förmige Rohre k unten an die mit Tellerventilen ausgerüsteten Saugköpfe h und oben an die Druckköpfe i angeschlossen sind. Erstere sind mittels Träger n mit dem Fundament verschraubt, während die letzteren durch Stangen von den Dampfzylindern aus unterstützt sind. Die Dampfzylinder haben einen Durchmesser von 13″, der Hub beträgt 12″ und der für die Maschine vorgesehene Dampfdruck 180 Pfd. e pro □″. Die Pumpenzylinder haben selbstverständlich denselben Hub, ihr Durchmesser beläuft sich auf 4″. Pumpenkörper, Kolben, die Ventile und ihre Sitze sind in zäher Phosphorbronze ausgeführt.

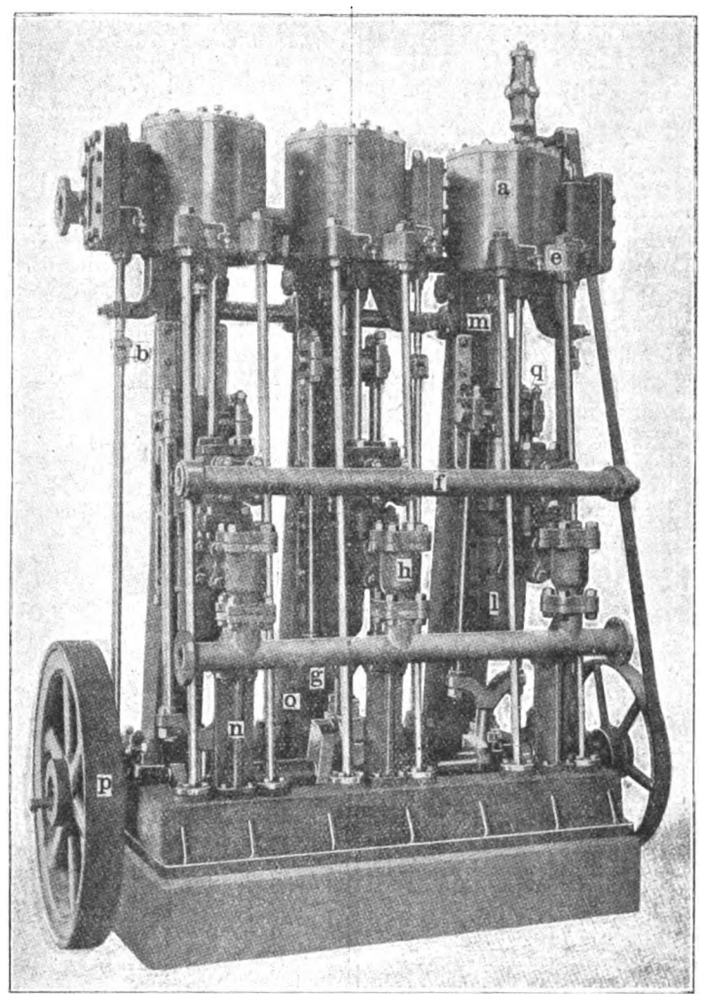


Fig. 56. Hochdruck-Drillings-Dampfpumpe.

Einige französische Automobilkonstruktionen.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 14.)

Nachdruck verboten.

Die letzte Automobil-Ausstellung im Kristallpalast zu London gab unter anderem auch Gelegenheit, eine Anzahl französische Neukonstruktionen in Augenschein zu nehmen, aus denen im folgenden drei besonders interessante hervorgehoben werden sollen.

Vorher jedoch möge ein durch die Fernfahrt Paris-Madrid bekannt gewordenes Automobil französischen Ursprungs beschrieben werden (Fig. 1, 2 u. 5–12), dem man seinerzeit den Namen „Motobloc" beigelegt hat und das sich vor allem dadurch kennzeichnet, daß Motor und Geschwindigkeitswechsel in einem einzigen Gehäuse untergebracht sind. Dieses Gehäuse bildet einen „Block" von großer Festigkeit, der, wie man aus Fig. 10, Tafel 14 erkennt, nicht die geringste Lagenänderung der beiden Teile zuläßt. Daraus ergibt sich eine große Betriebssicherheit, denn es bleibt das Gehäuse des Motors, wie die Abbildung zeigt, in seinem unteren Teil zugleich die Kapsel für den Geschwindigkeitswechsel. Auf das Gehäuse sind die beiden Zylinder aufgesetzt, die in einem Stück gegossen, in ihrem oberen Teil je eine Haube tragen, die zum Teil als Zündkammer, zum Teil als Lagerstelle für den elektrischen Zünder dient. Beide Kammern stehen durch einen Kanal mit dem Karburator s in Verbindung, über dessen innere Einrichtung weiter unten das Erforderliche mitgeteilt werden soll. Ein gemeinsamer Mantel umschließt denjenigen Teil der beiden Zylinder, in dem die Kompression und Explosion stattfindet, derart, daß beide gleich gut vom Wasser gekühlt werden können. Ein gemeinsames Zuführungsrohr leitet dem Mantel das Wasser zu, ein zweites Rohr m_2 führt dasselbe wieder ab. Der Deckel m_1 des Wassermantels ist abzuheben und so geformt, daß er sich über die beiden Hauben bequem hinwegschieben läßt, so daß er mit Hilfe zweier Ringmuttern b auf den Mantel selbst aufgepreßt wird. Die Kurbelwelle c, Fig. 10, ruht im unteren Teil des Gehäuses und trägt am einen Ende ein schweres Schwungrad. Auf dieser Seite ist sie in einer Metallbüchse c_1 gelagert, deren Dimensionen so bemessen sind, daß die Büchse im Verein mit dem sie aufnehmenden Gehäuse c_2 ein Ölreservoir bildet, in dem die Welle c dauernd rotiert. Das ganze Lager läßt sich seitlich herausheben. Das rechte Ende der Kurbelwelle ruht in einem festen Lager im Gehäuse, dessen Deckel seitlich abnehmbar ist. Im übrigen ist der Kurbelzapfen axial auf eine gewisse Tiefe durchbohrt und nimmt in dieser Bohrung den runden Zapfen einer quadratischen Achse auf. Die letztere ist auf der rechten Seite in einer Metallbüchse gelagert, die ihren Halt wiederum in dem schon erwähnten Gehäuse des Motors findet.

Das rechte Ende der Kurbelwelle c ist weiter zu einem Stirnrad c_3 ausgebildet, das mit demjenigen l_5 auf der Achse l in dauerndem Eingriff steht. Die Achse l trägt außer dem Rad l_5 ein solches l_4, ferner das Rad l_3 und die beiden auf einer gemeinsamen Nabe aufgesetzten Räder l_1 l_2. Von diesen steht das letztere im dauernden Eingriff mit dem Rad o_1 auf dem Zapfen o. Die beiden Räder l_4 l_5 sitzen, wie man aus Fig. 10 erkennt, nicht unmittelbar auf der Achse l, sondern sind durch Schrauben an einer Muffe festgemacht, die mit zwei Knaggen m_3 m_4 versehen ist und die Stangen p der beiden Steuerhebel a a_1 betätigen. Letztere wiederum beeinflussen, dies sei hier eingeschaltet, die Verteilungsorgane der beiden Zylinder.

Auf der Achse e sitzt eine Muffe, deren Umfang zu den beiden Zahnkränzen e_1 e_2 ausgebildet ist. Diese Muffe kann mit Hilfe eines Gabelhebels k auf der Achse e derart horizontal verschoben werden, daß sich folgende Radeingriffe erzielen lassen: 1. eine direkte Kupplung der Achse e mit der Kurbelwelle c in der Weise, daß eine am Rad c_3 angewendete Verzahnung i_3 mit Zähnen am Rad e_1 in Eingriff kommt; 2. eine indirekte Kupplung der Kurbelwelle c mit der Achse e durch den Radsatz c_3 l_5 l_4 und e_1, ferner 3. dieselbe Kupplung durch Vermittlung des Radsatzes c_3 l_5 l_1 und e_2, endlich 4. eine Kupplung der Kurbelwelle c mit der Achse e durch Vermittlung des Radsatzes c_3 l_5 l_2 o_1 und e_2. Auf diese Weise lassen sich die verschiedenen Geschwindigkeiten erzielen, deren der Wagen bedarf. Die auftretenden Horizontaldrücke werden durch Kugellager g_1 und g aufgenommen, von denen das eine zwischen die Büchse f und das Lager

Digitized by Google

h geschaltet ist, während das andere in eine scheibenartige Erweiterung der Achse e eingebaut wurde. Die letztere nun trägt an ihrem rechten Ende ein Vierkant, über welches eine Haube hinweggesteckt ist, die durch den Schraubenring n mit der Friktionsscheibe q_1 zusammenhängt. Die Büchse f ist durch Schrauben mit einer Scheibe q_2 verbunden, an der der mit q_1 sich im Eingriff befindende Kupplungsring q befestigt ist. Eine kräftige Spiralfeder f_2 ist dazu bestimmt, den dauernden Eingriff der beiden Reibscheiben q q_1 sicher zu stellen. Die Scheibe q_2 überträgt die Bewegung auf ein Kettenrad f_1, das mit dem Kettenrad c, Fig. 12, auf der Büchse t der Hinterradachse im Eingriff steht; auf diese Weise wird die Bewegung des Motors der Treibachse a mitgeteilt. Der Motor, Fig. 10, ist, wie aus dem Grundrifs des Automobils, Fig. 2, ersichtlich, mit einem Kugelregulator r versehen, dessen Muffe durch das Gestänge r r_1 (Fig. 10) den Drehschieber vor der Scheibe y, Fig. 5, im Gehäuse des Karburators verdreht und so die Menge des in den Motor eintretenden explosiblen Gemisches verändert. Der Antrieb der Drehachse des Regulators erfolgt durch das Schraubenrad l_2, Fig. 10, auf der Achse l.

Der in Fig. 5 ÷ 7 detaillierte Karburator arbeitet mit Zerstäubung und konstantem Niveau. Das Benzin resp. Petroleum fliefst dem Karburator durch einen Stutzen z_1 zu und zwar in einer Menge, die von der Bewegung des im Gefäfs z untergebrachten Schwimmers z_3 abhängig ist. Je nachdem, ob der Schwimmer das Nadelventil z_1 mehr oder weniger frei gibt, vergröfsert oder verkleinert sich die Zuflufsmenge, wobei ein unter Federdruck stehender Bolzen z_2 es ermöglicht, den Höchsthub des Schwimmers zu begrenzen. Aus dem Gefäfs z tritt dann der flüssige Brennstoff in eine Bohrung w_2, Fig. 6, ein und wird von da durch den Kolben des Motors bei dessen Saughub in den Zylinder gesaugt, wobei gleichzeitig durch die Öffnung v, welche die Düse w umgibt, ein entsprechendes Quantum Luft mit angesaugt wird. Um nun das Eintreten von Unreinlichkeiten in den Raum v zu verhindern, ist vor der Saugöffnung ein feinmaschiges Sieb angeordnet; die Menge der Luft kann durch einen eigenartigen Drehschieber v_1 geregelt werden, der mit einem zylindrischen Fortsatz die Düse umschliefst und in seiner konischen Mittelpartie eine Anzahl Öffnungen besitzt, die in ihren Dimensionen denjenigen einer Scheibe entsprechen, die den Zylinder v nach oben verschliefst. Der Chauffeur verdreht den Ringschieber v_1 mit Hilfe der Stange x_1, hat es also vollständig in der Hand, ein Gemenge von beliebiger Zusammensetzung herzustellen. Die Mischung des Brennstoffes mit der Luft geschieht in der Weise, dafs ersterer aus der Düse gegen einen sogen. Prellteller w_1 ausgespritzt und von diesem in Form sehr feiner Tropfen der Luft mitgeteilt wird. Eine Spiralfeder x sorgt dafür, dafs sich der Ringschieber v_1 von seinem Sitz nicht abheben kann.

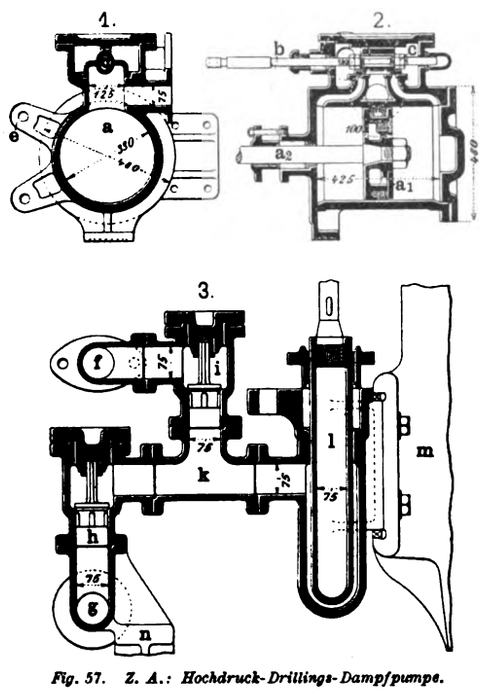


Fig. 57. Z. A.: Hochdruck-Drillings-Dampfpumpe.

Das entstehende Gemenge tritt nun, wie schon erwähnt, beim Saughub des Motors durch die Öffnungen der Scheibe y zunächst in den Stutzen c, Fig. 5, ein und gelangt von da in den Arbeitszylinder. Je nachdem, ob die Öffnungen der Scheibe y durch den schon erwähnten vom Regulator verstellten Schieber mehr oder weniger frei gegeben sind, ist die Menge des eintretenden Gemisches eine gröfsere oder kleinere. Infolgedessen kann es vorkommen, dafs der Motorkolben nicht diejenige Menge Gemisch anzusaugen vermag, die erforderlich sein würde, um den Raum des Zylinders auszufüllen. Dies könnte zu Unzuträglichkeiten Veranlassung geben, die dadurch vermieden werden, dafs auf dem Stutzen c ein Schnarchventil c_1 angeordnet ist, das die Form eines unter Federandruck gestellten Kugelventils hat und in der Weise arbeitet, dafs, sobald der Motorkolben nicht so viel Gemisch vorfindet als zur Ausfüllung des Zylinders erforderlich ist, sich dem Gemisch durch das Ventil c_1 atmosphärische Luft beimengt. Dadurch verändert sich naturgemäfs die Zusammensetzung des Gemenges, d. h. das Verhältnis zwischen Brennstoff und Luft, das Gemenge wird zu einem „ärmeren". Wir haben es also hier mit einem Motor zu tun, der nicht in der üblichen Weise mit Aussetzern arbeitet, sondern bei dem ein Wechsel in der Leistung durch Verändern der Zusammensetzung der Ladung erreicht wird.

Die Bewegung des Motors wird, wie schon oben angedeutet, durch Ketten auf das Rad c, Fig. 12, übertragen. Letzteres ist mit der Bremsscheibe f_2 durch Schrauben an einem Achsenkreuz k befestigt, das auf einer Büchse t verkeilt ist, die mit dem Kugelgehäuse b des Differentialgetriebes ein Stück bildet. Dasselbe hat die bekannte Form und überträgt die aufgenommene Bewegung durch die beiden Räder p_1 auf die Räder p und durch diese auf die beiden Schenkel der geteilten Achse a, Fig. 9 u. 12, der Hinterräder. Diese Achsenschenkel ruhen einerseits in der Büchse t und anderseits in den beiden langen Lagern d, von denen das eine in Fig. 8 der Tafel 14 detailliert ist. Man ersieht hieraus und aus Fig. 11, dafs jedes der beiden Lager mit einem Schmierring e ausgerüstet ist, der sich in einem kastenartigen Ausbau i_1 bewegt; ein entsprechender Aufsatz gestattet es, diesen Ausbau dauernd mit Öl gefüllt zu halten. Die Kopfstücke der beiden Lager d sind selbstverständlich zu Auflagerungen für die Federn x des Wagens ausgebildet, auch ist an jedem Lagerkörper ein Arm angegossen, in dem der Bolzen o für die beiden Bandbremsen f f_1 seine Lagerung findet. Die Scheiben der Bremsen sind direkt an die Naben der beiden Treibräder angeschraubt und die Naben wiederum finden ihre Lagerung auf den Achsschenkeln a, deren äufsere Enden zu quadratischen Zapfen n ausgezogen sind, die jede nicht gewünschte Drehung der Radnaben verhindern. Doppelmuttern machen das Ablaufen der Räder unmöglich und werden selbst durch nickelplattierte Kappen geschützt, die auf die Radnaben aufgeschraubt sind. Der beim Fahren auftretende Horizontalschub wird dadurch von den beiden Lagern d abgelenkt, dafs man jedem derselben zwei Kugellager r y vorgelegt hat.

Bremsen besitzt das Automobil drei und zwar eine Bremse f_2 direkt mit dem Kettenrad c auf der Scheibe k und zwei Bremsen f f_1 mit den beiden Hinterrädern vereinigt. Die Bremse f_2 wird vom Chauffeur durch einen Fufstritt p_1, Fig. 2, betätigt, während zur Bewegung der beiden Bremsen f f_1 der Handhebel l seitlich am Sitz des Chauffeurs bestimmt ist (Fig. 1). Alle drei Bremsen sind Momentbremsen, d. h. ihre Bänder lassen sich im Augenblick an die Scheiben festpressen. Bei den Bremsen f f_1 überträgt sich die Bewegung des Handhebels l_1 durch die Stange q und die Winkelhebel s auf die beiden Bremsbänder, die, wie schon gesagt, an dem Zapfen o ihre Befestigungsstelle finden. Die Steuerung des Wagens erfolgt vom Sitz des Chauffeurs aus durch ein grofses Handrad, dessen Spindel d in Fig. 1 zu ersehen ist. Die Bewegung wird durch ein Gestänge auf die vordere Achse e, Fig. 2, übertragen, deren äufsere Enden in bekannter Weise gelenkig ausgestaltet sind.

Die Kühlung des Zylinders erfolgt durch Wasser, das in dem Radiator h, Fig. 1 u. 2, rückgekühlt wird. Bei x befindet sich der Spulenkasten und bei y die Akkumulatorenbatterie.

Hinsichtlich der Leistung des Automobils bemerkt „Locomotion Automobile", dafs das Benzinreservoir in der Karosserie des Motors grofs genug sei, um mit dem Wagen eine Strecke von 400 ÷ 500 km durchlaufen zu können.

An dem im Kristallpalast zu London ausgestellt gewesenen Automobil der Société des Anciens Etablissements Georges Richard in Paris erscheint uns vor allem der durch Fig. 3, Tafel 14 im Detail veranschaulichte Karburator erwähnenswert. Bei diesem fliefst der Brennstoff durch ein Rohr a zu, dessen Mündung durch das Nadelventil geöffnet und geschlossen wird. Letzteres steht mit dem Hohlschwimmer c in fester Verbindung, der sich selbst in einem Schwimmerkasten d befindet.

Die zur Herstellung des explosiblen Gemenges erforderliche atmosphärische Luft wird vom Motor durch ein Sieb e angesaugt und tritt durch die Öffnung e_1, die mit Hilfe eines Schiebers f mehr oder weniger abgesperrt werden kann, in den Karburator ein. Zu diesem Zweck wird der Schieber f durch Drehen eines Zahnrades g, dessen Zähne in die einer Zahnstange g_1 auf dem Schieber e_1 eingreifen, horizontal verschoben.

Nach Passieren der Öffnung e_1 gelangt die Sauglufft in die Stutzen i, wo ihr Petroleum oder Benzin, das aus den Düsen h h_1 ausspritzt, beigemengt wird.

Ein Federbolzen k dient zum Einstellen des Schwimmerniveaus.

Die von der Société des Anciens Etablissements Panhard & Levassor, Paris in London ausgestellt gewesenen Automobile unterscheiden sich nur wenig von den auf der letzten Leipziger Automobil-Ausstellung vorgeführten. Es genügt infolgedessen, hier lediglich auf den an ihnen zur Anwendung gekommenen Karburator System Krebs zurückzukommen.

Der von Direktor Krebs genannter Gesellschaft konstruierte Karburator, welchen Fig. 4 der Tafel 14 wiedergibt, basiert auf dem Bestreben, einen Apparat zu haben, der dem Motor in jedem Augenblick genau so viel Gemenge zuführt als zur Erzielung einer gerade geforderten Leistung nötig ist, d. h. der Apparat soll jedem unnützen Verbrauch an Gemenge sicher begegnen. Direktor Krebs erreicht dieses Ziel durch Verwendung eines sich selbst sperrenden Lufteinlasses.

Das Petroleum resp. Benzin tritt beim Krebsschen Karburator durch einen rechteckigen Stutzen e und eine Düse d in den Apparat ein, resp. wird vom Motor beim Ansaugen der Luft durch den Stutzen a mit angesaugt. Da die Düse d rechtwinklig zur Düse a angeordnet ist, so mischen sich Luft und Öl innig miteinander und treten so in den Körper c ein. Je nach der Stellung des Ringschiebers g im Gehäuse c wird nun eine gröfsere oder geringere Menge des Gemisches durch den Stutzen u in den Motor abströmen.

Bei gröfseren Geschwindigkeiten braucht der Motor mehr Luft; diese tritt dann durch die Öffnungen (Schlitze) m eines Aufsatzes ein, der mit dem Gehäuse c verschraubt ist. Innerhalb des Zylinders m bewegt sich ein Ringschieber k, der mit der Membrane q in Verbin-

Digitized by Google

dung steht. Jede Druckänderung steht in direktem Verhältnis zur Geschwindigkeit der beiden Schieber k g, woraus sich die stets genaue Einstellung des Ringschiebers k ergibt.

Der Schieber g besitzt an dem Ende, das die Ausflufsöffnung für das Gemenge freigibt, Zähne, um so eine nochmalige Mischung der Bestandteile des Gemenges herbeizuführen. Der Ringschieber k ist, wie schon gesagt, mit der Membrane q verbunden, die in Form eines Gummi-Diaphragmas im Zylinder o untergebracht ist. Eine kleine Luftöffnung s von $^1/_{10}$" Durchmesser im Deckel p des Zylinders o erlaubt der Luft den Ein- und Austritt in den Raum oberhalb des Diaphragmas.

Senkt sich dieses mit dem sinkenden Ringschieber k, so tritt Luft in den Raum ein und füllt ihn an. Hebt sich später der Schieber k wieder, so kann die Luft nicht schnell genug aus dem Raum ins Freie entweichen, sie wirkt also bewegungsausgleichend (als Puffer). Die Membrane q untersteht dem Einflufs der Spiralfeder r, die das Zurückgehen der ersteren in ihre Höchstlage herbeiführt.

Jeder Saughub des Arbeitskolbens führt dann zu einem Öffnen des Ringschiebers k, der sich dann unter dem Einflufs der Feder bei Überwindung des Gegendruckes, den die im Raum oberhalb der Membrane eingeschlossene Luft ausübt, wieder schliefst.

Wohl angebracht erscheint es, auch auf das ebenfalls in London ausgestellt gewesene Chassis des Automobils der Firma Renault Frères in Billancourt einzugehen, dessen Abbildung dem „Engineering" entnommen und in Fig. 13÷15 der Tafel 14 dargestellt ist.

Der Motor dieses neuen Automobils soll bei 1500 Touren in der Minute maximal eine Leistung von 25 PS besitzen und ist ganz aus Gufsstahl hergestellt. Gebaut werden derartige Motoren mit ein, zwei und vier Zylindern, alle aber sind so konstruiert, dafs man durch Adjustieren der Federn der Einlafsorgane die Leistung der Maschine veräudern kann, ohne dadurch den Karburator in seiner Tätigkeit zu irritieren.

Der Geschwindigkeitsregler wirkt auf den Einlafs ein und kann durch ein Pedal beeinflufst werden. Der Rahmen des Wagens ist aus nahtlos gezogenen Stahlrohren zusammengesetzt und wird von vier kräftigen, aber stark federnden Blattfedern getragen, die ihren Halt auf den beiden Achsen des Wagens finden. Von diesen ist die vordere als Lenkachse, die hintere als Treibachse ausgebildet; erstere ist dreiteilig, letztere kann vom Führersitz aus durch das Handrad p und die Zahnstange s beeinflufst werden. Hierbei greift die Zahnstange s in einen mit dem Drehzapfen des rechten Vorderrades fest verbundenen Hebelarm und verdreht so die Zapfen. Diese Bewegung überträgt sich durch eine Stange und zwei kleine Kurbeln auf das linke Vorderrad, wodurch dieses gezwungen wird, der Bewegung des rechten Rades zu folgen. Der gezahnte Teil der Zahnstange s und das Zahnrädchen auf dem unteren Ende der Spindel des Steuerrades p sind staubdicht eingekapselt. Die Treibachse ist zweiteilig und in der üblichen Weise ganz von einer Büchse eingeschlossen. Das Getriebe k, dem die Übertragung der Bewegung von der Transmissionswelle f auf die Achse zugewiesen ist, ruht staubsicher in einem geteilten Kasten. Kugellager in demselben Kasten nehmen die beim Fahren auftretenden Seitendrücke auf. Auf der Achse f ist bei h eine Bandbremse aufgesetzt, die vom Führersitz aus mit Hilfe eines Fufstrittes bewegt werden kann. Zwei weitere Bremsen sitzen auf Trommeln l, die mit den Hinterrädern starr verbunden sind. Die Bänder dieser Bremsen lassen sich mittels der Zugstangen m von einem bei r in Fig. 14 sichtbaren Handhebel aus betätigen, der in bekannter Weise zum Federhebel ausgebildet ist und sich in bestimmten Lagen feststellen läfst.

Die Welle f steht naturgemäfs in unmittelbarer Verbindung mit dem Geschwindigkeitswechsel im Gehäuse g, den man durch den Handhebel o unter Vermittlung eines Schiebermechanismus betätigen kann, um die verschiedenen Geschwindigkeiten zu erzielen. Der Geschwindigkeitswechsel läfst sich durch die Friktion c d mit der Welle des Motors kuppeln, wobei auch wieder die Ausrückung der Friktion momentan erfolgen kann.

Der Motor ist in bekannter Weise in seinem unteren Teil vollständig eingekapselt und trägt bei a die Ventileinrichtung, bei b sitzt der Karburator, dem der erforderliche Brennstoff durch eine Rohrleitung aus dem Reservoir zufliefst, während die Luft bei jedem Saughub des Motors durch ein Filter angesaugt wird. Der Zylinder wird durch Wasser gekühlt, dessen Rückkühlung in einem System von Rippenrohren erfolgt, die in ihrer Einrichtung aus Fig. 13 der Tafel zu ersehen sind. Man erkennt daraus, dafs das Wasser sich in permanentem Kreislauf durch den Mantel des Motors und ein Reservoir t bewegt, das oberhalb des Zylinders angeordnet ist. Das Schmiermaterial wird im Gefäfs u und der erforderliche Brennstoff im Behälter mitgeführt.

Druckluft- Hebezeuge.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 15.)

Nachdruck verboten.

Über Hebezeuge mit Druckluftbetrieb, wie sie in Frankreich von H. Glaenzer & Perreaud in Paris und durch die Société des Etablissements Arbel (Rive-de-Gier) eingeführt worden sind, findet sich in „Portefeuille Économique des Machines" eine interessante Abhandlung, der wir die auf Tafel 15 wiedergegebenen Konstruktionen entnehmen.

Als einfachste Anwendung des pneumatischen Betriebs für Hebezeuge repräsentiert sich der in Fig. 12÷14 der Tafel 15 dargestellte Lokomotivhebebock von G.-L. van Doren in Beardstown (Illinois), der nicht nur in den Werkstätten zur Verwendung kommt, sondern auch auf der Strecke bei Entgleisungen benutzt werden kann, wo er dann an die Druckluftbehälter der Bremse angeschlossen wird. Mit Hilfe von vier derartigen Hebewinden ist es möglich, eine Lokomotive in ca. zwanzig bis dreifsig Minuten auf Böcke zu heben.

Die Vorrichtung besteht aus zwei gelöteten Blechzylindern a b, von welchen der letztere in demjenigen a teleskopartig angeordnet ist und die Führungsplatte d mit dem die Angriffsklaue für die Last tragenden Kolben e in sich aufnimmt. Bei einem Hub von 832 mm ergibt sich eine Gesamthöhe des Hebebockes von 1473 mm. Der Zylinder a ist auf einem aus Gufseisen oder Stahlgufs hergestellten Sockel befestigt, in den die Druckluft bei f eingeführt wird; oben ist dieser Zylinder an seiner Innenseite mit einem Flacheisen-Anschlag versehen, der die Aufwärtsbewegung des inneren Zylinders b begrenzt. Dieser trägt unten einen durch das Winkeleisen c gebildeten Ring, auf dem eine Lederkappe derart aufgesteckt ist, dafs sie eine genaue Dichtung zwischen den beiden Zylindern herstellt und bei der höchsten Stellung des inneren Zylinders den Luftaustritt an der Stofsfläche zwischen dem Ring c und dem obenerwähnten Anschlag verhindert.

Der hohl ausgeführte Kolben e ist unten mit der gufseisernen Platte d verschraubt, die mit einer durch Bügel und Schrauben gehaltenen Ledermanschette versehen ist; oben trägt er den Angriffsschuh zum Heben der Last.

Diese Hebeböcke können an vorhandene Druckluftleitungen ohne weiteres angeschlossen werden.

Verschiedene feste und bewegliche Zugwinden sind in Fig. 4÷11, 17, 21 u. 22 dargestellt, und ihre praktische Anwendung ist in Fig. 1÷3, 15 u. 16 gezeigt. Der Betrieb erfolgt durch komprimierte Luft von 4÷7 At Druck, und der Kolbenhub beträgt 1,2 m, 1,5 m, 1,8 m, 2,1 m. Bei einem Luftdruck von 6 At ergibt sich bei:

75 100 150 200 250 300 350 400 mm Zylinderdurchmesser
250 400 900 1650 2600 3700 5050 6600 kg Tragkraft.

Fig. 7÷9 der Tafel 15 zeigen eine pneumatische Zugwinde von 350 mm Durchmesser, die entweder an einen festen Haken aufgehängt oder auch auf einem Träger fahrbar angebracht werden kann. Die Vorrichtung besteht aus einem oben und unten abgeschlossenen Zylinder a, dessen Boden und Deckel durch zehn 25 mm starke Bolzen verbunden sind. An dem Deckel ist die Aufhängeöse angebracht; die komprimierte Luft wird durch die Leitung a_1 ausgeführt und entweicht durch das Rohr a_2. Der Boden wird von der Kolbenstange durchdrungen, die unten den Lasthaken d trägt; hier befindet sich auch das Steuerventil e, das durch die an den Federn r aufgehängten Hebel g betätigt wird.

Am Boden des Zylinders ist eine Anordnung getroffen, um den Lufteintritt automatisch abzuschliefsen, wenn der Kolben das Ende seines Hubes erreicht hat. Dies wird mit Hilfe der Traverse g_2 erreicht, die in der Mitte von dem Kolben gehalten und an dem einen Ende mit dem Zylinderdeckel b verschraubt ist. An dem anderen Ende trägt die Traverse g_2 eine Stange g_1, die oben gegen den Hebel g stöfst, wenn ein an dem Haken d angebrachter Ring bei seiner höchsten Stellung die Traverse anhebt, wobei mittels der in Fig. 7 u. 8 ersichtlichen Federn eine allmähliche stofsfreie Bewegung erzielt wird.

Die Steuervorrichtung dieser pneumatischen Winde ist in Fig. 18÷20 in gröfserem Mafsstab besonders dargestellt. Hiernach besteht dieselbe aus einem durch die Mutter e abgeschlossenen Gehäuse m, in dem die in der Leitung a_1 zugeführte Luft in den Kanal h eintritt, um alsdann durch eine Leitung i und die Öffnung i_1 in den Zylinder a zu gelangen. Der Luftaustritt nach dem Rohr a_2 wird durch den Kanal k vermittelt. Der Drehschieber f, der die Verbindung resp. den Abschlufs zwischen den Kanälen h und i bezw. i und k herstellt, ist, unter der Einwirkung der Feder n stehend, auf der vorderen Fläche des Gehäuses m geführt. Die Bewegungen des Schiebers f erfolgen durch die hohle Welle g_1, auf der vorn der oben erwähnte Doppelhebel g gelagert ist.

Fig. 19 u. 20 zeigen die Schieber f in der Position, wo der Lufteintritt in den Zylinder a frei ist und der Kolben mit der Last angehoben wird; in Fig. 18 ist dagegen die Stellung wiedergegeben, in welcher die Kanäle i und k miteinander kommunizieren, d. h. die Luft aus dem Zylinder a austritt und der Lasthaken nach unten bewegt wird.

Um die Menge der in den Zylinder a übertretenden Luft regulieren zu können, befindet sich vor der Öffnung i_1 ein Gewindestöpsel o, der mit Hilfe der Mutter o_1 eingestellt und so der Kanalaustrittsquerschnitt variiert werden kann. Mit der Druckluftleitung a_1 steht ein Schmierapparat p in Verbindung, der die verschiedenen Teile des Steuermechanismus mit Öl versorgt; auch befindet sich in diesem Rohr a_1 ein Abschlufsventil q, um Rückwärtsbewegungen der Luft zu verhüten.

Eine pneumatische Zugwinde mit 130 mm Zylinderdurchmesser ist in Fig. 17 dargestellt; gegenüber der vorigen Konstruktion fällt zunächst auf, dafs die beiden Abschlufsdeckel der Zylinder nicht durch Bolzen verbunden sind. Der Lufteintritt erfolgt in der Leitung a_1, der Austritt durch das Rohr a_2; der Steuerhebel g trägt an seinen beiden Enden Ketten, die unten durch eine Stange g_1 verbunden sind. Auch der automatische Luftabschlufs am Ende des Kolbenhubs ist hier verschieden von dem oben beschriebenen; der Steuerhebel g wird hier nämlich durch einen zweiten schwingenden Hebel, unter Vermittlung einer Stange bewegt, deren Angriff an dem Steuerhebel, wie aus Fig. 17 ersichtlich, verstellt werden kann.

Digitized by Google

In welcher Weise die Anordnung einer derartigen Zugwinde an einem auf Träger laufenden Wagen getroffen wird, ist aus Fig. 4 ÷ 6 der Tafel 15 ersichtlich. Häufig kommt es vor, dafs für eine vertikale Anwendung des Druckluftzylinders nicht genügend Platz vorhanden ist, in welchem Fall dann die durch Fig. 10 u. 11 erläuterte Anordnung getroffen wird. Der Zylinder a liegt hier horizontal und ist in dem Wagen d_1, gemäfs Fig. 10, gelagert; die horizontale Bewegung des Kolbens wird mit Hilfe der über die Rollen c c_2 laufenden Kette c_1 in eine vertikale Bewegung des Lasthakens d übersetzt.

Ähnlich ist die Anordnung eines horizontalen feststehenden Zylinders, die in Fig. 21 u. 22 dargestellt ist; die beiden Abschlufsdeckel des Zylinders a sind hier mit Befestigungslaschen d versehen, mit deren Hilfe der Apparat an eine Decke oder einen Balken etc. angeschraubt werden kann.

Verschiedene Anwendungen dieser pneumatischen Zugwinden zeigen die Fig. 1 ÷ 3 u. 15, 16; der in Fig. 1 ÷ 3 dargestellte Kran ist in den Lokomotivremisen amerikanischer Eisenbahnen vielfach in Anwendung, um die Abfälle der Aschenkästen aus den Gruben zu heben und an Transportwagen abzugeben.

An dem einen der beiden Kranständer sind zwei Luftdruckzylinder e resp. f angebracht, von denen ersterer die Längsbewegungen des Wagens mit dem Greifer h bewirkt, während der Zylinder f die Hubbewegungen vermittelt.

Die Kette für die Längsbewegungen des Greifers ist von dem hinteren Wagenende über die auf dem Ständer i gelagerte Rolle c geführt, läuft dann über die Rolle h_3 auf die untere Rolle b_1, geht von dieser über die Rolle a_1, welche auf einer von dem Kolben des Zylinders e in vertikaler Richtung bewegten Achse sitzt und ist von hier aus über b auf die innere der mit h_3 auf einer Achse lose sitzenden oberen Rollen h_1 (Fig. 3) geleitet, von der aus sie nach unten über die bewegliche Rolle a_1 und alsdann über die äufsere Rolle h_1 nach dem vorderen Wagenende zurückgeführt ist. Der Verlauf dieser Kette ist für die Bewegung des Wagens nach links in der Fig. 1 durch Pfeile angedeutet, aus der Erläuterung geht hervor, dafs die Rollen a a_1 auf der mit der Kolbenstange verbundenen beweglichen Achse einmal von oben bezw. von unten gefafst sind, so dafs in Verbindung mit den festgelagerten Rollen h_1 h_3 resp. b b_1 bei den Kolbenbewegungen die Kette stets straff gespannt und so der Vor- resp. Rückwärtsgang des Wagens vermittelt wird.

Die Kette für die Hubbewegungen des Greifers ist auf der einen Seite mit dem Kolben des Zylinders f, am andern Ende mit dem Krangestell verbunden, sie ist über die Rollen g d d_1 h (Fig. 1, 2) geführt und bewirkt so in üblicher Weise mit den Bewegungen des Kolbens im Zylinder f die Auf- resp. Abwärtsbewegung des Greifers.

Bei dem in Fig. 16 dargestellten Aufzug mit Luftdruckbetrieb ist der Kolben des Zylinders a gleichfalls mit einer beweglichen Rolle c verbunden, über welche die einerseits mit den Fahrstuhl b, anderseits an der Konsole e_1 befestigte Kette d geführt ist.

Fig. 15 zeigt einen Drehkran, dessen Gestell f an einem Ständer gelagert ist; der an der Rolle c aufgehängte Hubzylinder a mit dem Lasthaken d ist auf dem Arm c_1 geführt und erhält die Druckluft durch die Leitung a_1. Aufser den hier gegebenen Anwendungsarten für den pneumatischen Betrieb von Hebezeugen gibt es noch zahlreiche andere Fälle, wo mit Hilfe von Luftdruckzylindern in einfacher und billiger Weise Hebevorrichtungen hergestellt werden können.

Ventilator mit Druckluftbetrieb

von **Monnet & Moyne.**

(Mit Abbildungen, Fig. 58 u. 59.)

Nachdruck verboten.

Fig. 58 zeigt einen Ventilator nach den Konstruktionen von Monnet & Moyne, bei dem die durch Druckluft betriebene Maschine, die selbstverständlich auch mit Dampf arbeiten kann, direkt

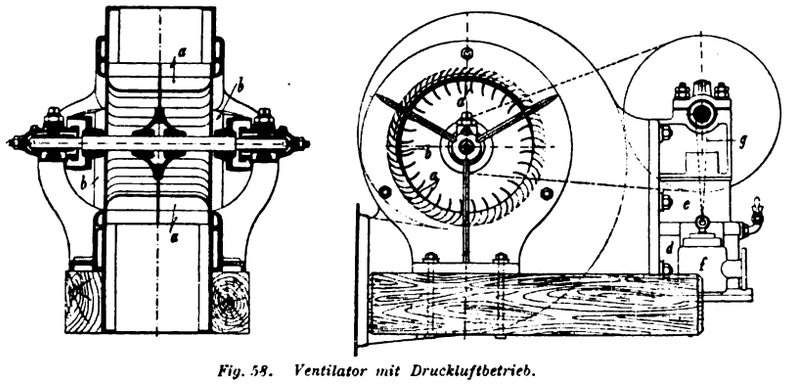


Fig. 58. Ventilator mit Druckluftbetrieb.

am Rücken des Gehäuses angebracht ist und der Antrieb durch doppelte Riemenübertragung erfolgt. Der Ventilator besteht aus einer auf der Achse befestigten zylindrischen Trommel, die mit einer Anzahl gekrümmter Schaufeln a von verschiedener Höhe versehen ist, wobei letztere so angeordnet sind, dafs abwechselnd eine hohe und eine niedere Schaufel nebeneinander liegen. Bemerkenswert ist hierbei, dafs diese Schaufeln a in verhältnismäfsig gröfserer Anzahl vorgesehen sind, als dies sonst der Fall ist, und das Flügelrad eine im Vergleich zu seinem Umfang beträchtliche Breite aufweist. Die Saugöffnungen b des Ventilators befinden sich zu beiden Seiten des Gehäuses und können, falls der Ventilator aus einem geschlossenen Raum absaugen soll, mit Saugrohren versehen werden.

Der mit dem Ventilatorgehäuse verschraubte Antriebsmotor ist nach „Revue Industrielle“ im Schnitt in Fig. 59 dargestellt; der Kolben p ist als Tauchkolben ausgebildet und so konstruiert, dafs der in dem Rahmen e geführte Teil, welcher zugleich den Kreuzkopf ersetzt, einen etwas kleineren Durchmesser hat als der vordere, in dem Zylinder d sich bewegende Teil des Kolbens.

Die Dichtung des Kolbens erfolgt oben und unten durch selbstspannende gufseiserne Ringe, und zwar sind oben deren drei, unten zwei angeordnet. Die im Innern des Kolbens p gelagerte Pleuelstange arbeitet auf eine gekröpfte Welle, die mit zwei fliegenden Riemenscheiben für den Antrieb des Ventilators ausgerüstet ist.

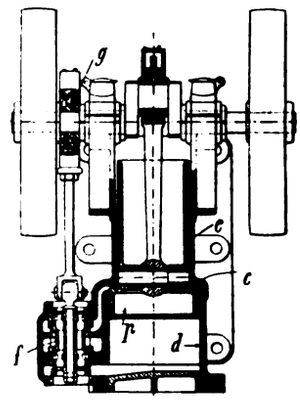


Fig. 59. Ventilator mit Druckluftbetrieb.

Wie Fig. 59 erkennen läfst, ist die Antriebswelle bei dieser Maschine oberhalb des Zylinders d gelagert; die Anordnung ist dadurch eine übersichtliche, und die einzelnen Teile sind leicht zugänglich; auch ist eine gute Schmierung leicht vorzusehen und die Steuerung bequem anzubringen. Als nachteilig kommt bei dieser Anordnung in Betracht, dafs der Zylinder schlecht zu reinigen ist und sich aller Schmutz unten ansammelt, liegt die Welle dagegen unten, so kann man den Zylinderkopf leicht abnehmen und den Kolben in Öl tauchen lassen.

Die Steuerung erfolgt bei dieser Maschine durch einen vertikalen Schieber f, der von dem auf der Antriebsachse sitzenden Exzenter g bewegt wird. Zu beachten ist hierbei, dafs die Ein- und Austrittskanäle so angeordnet sind, dafs bei dem Betrieb mit Dampf das Kondenswasser direkt abfliefsen kann. Für den Betrieb mit Druckluft ist die Steuerung derart eingerichtet, dafs am Ende des Kolbenhubs eine kräftige Kompression stattfindet, um die Bildung von Eis zu verhüten.

Derartige kleinere Ventilatoren mit Druckluftbetrieb werden sowohl als Gebläse für kleinere Luftmengen, für Schmiedefeuer, zu Lüftungszwecken, sowie auch für Grubenventilationen verwendet, wobei im letzteren Fall neben dem zuverlässigen Betrieb noch die durch ausströmende frische Luft aus der Druckluftmaschine bewirkte Verbesserung der Wetter als vorteilhaft in Betracht kommt.

Benzinmotor für Automobilwagen

der **Vagnfabrik Actiebolaget** in **Södertelge** (Schweden).

(Mit Abbildung, Fig. 60.) Nachdruck verboten.

Die Vagnfabrik Actiebolaget in Södertelge (Schweden) hatte auf der im Dezember v. J. in Paris stattgehabten Motorwagenausstellung einen Benzinmotor vorgeführt, der in Fig. 60 nach „Engineering“ wiedergegeben ist.

Bei der Konstruktion dieses Motors ging die Firma davon aus, dafs die beste Wirkung eines Explosionsmotors dadurch erzielt werden könne, wenn die in ein bestimmtes Luftquantum eingeführte Menge Benzin variiert wird, während die Kompression bei einem konstanten Druck erfolgt. Dieses, dem Dieselmotor entnommene Prinzip, läfst sich bei einem Viertaktmotor für Automobilwagen am besten in der Weise anwenden, dafs die einzelnen Benzindampfladungen in der sich gleich bleibenden Menge des explosiven Gemisches der Maschinenleistung angepafst werden.

Hierbei könnte nun aber die Mischung leicht durch eine zu weitgehende Verdünnung der Benzingase ungeeignet werden, und die Firma sieht deshalb, um stets eine vollständige Verbrennung selbst eines an Benzin sehr armen Gemisches zu erzielen, eine getrennte Einströmung für Luft und Benzingas vor, deren allzu rasche Mischung so viel als möglich verhindert wird. Der Eintritt des Benzins erfolgt in der mit einem Drosselventil f versehenen Leitung, die vorn durch das entsprechend der Hubgeschwindigkeit des Kolbens bewegte Ventil h abgeschlossen wird; die Luft tritt durch das Ventil n ein und ist zunächst durch eine Scheidewand p von den Benzindämpfen getrennt. Demnach wird in der Nähe des Zünders m sich stets ein hochexplosibles Gemisch befinden, während dasselbe in dem bei diesem Motor verhältnismäfsig grofsen Explosionsraum, je näher es sich an dem Kolben befindet, um so ärmer an Benzingasen sein wird.

Gegenüber dem Einströmungsventil h befindet sich das wie üblich durch Nocken gesteuerte Austrittsventil i. Das Luftventil n wird untere Vermittlung einer Feder n_1 reguliert und zwar derart, dafs die Menge der eintretenden Luft mit den der Motorleistung entsprechend variablen Benzinladungen zusammen stets ein gleiches Quantum von Explosionsgemisch ergibt, so dafs, wie erwähnt, die Kompression in allen Fällen bei konstantem Druck erfolgt.

Digitized by Google

Die Kraft der Explosionen und damit die Leistung des Motors nimmt ab, wenn die Benzinzuführung gedrosselt und eine gröfsere Luftmenge eingesaugt wird. Wird das Drosselventil f auf eine bestimmte Benzinmenge eingestellt und wird alsdann die Hubgeschwindigkeit des Motorkolbens zufolge höherer Belastung kleiner, so bleibt das Eintrittsventil h länger offen, d. h. es wird eine gröfsere Menge von Benzingasen in den Motor eingezogen, und die Leistung des letzteren steigt von selbst wieder. Der Motor reguliert also nach dieser Richtung automatisch.

Bei diesem Motor beabsichtigt der Konstrukteur durch die stete gleichmäfsige und verhältnismäfsig hohe Kompression und zufolge des hochexplosiblen Gemisches in der Nähe der Zündung eine derart rasche und vollständige Verbrennung zu erzielen, dafs in keinem Fall, selbst für 1200 Touren in der Minute, eine Regulierung der elektrischen

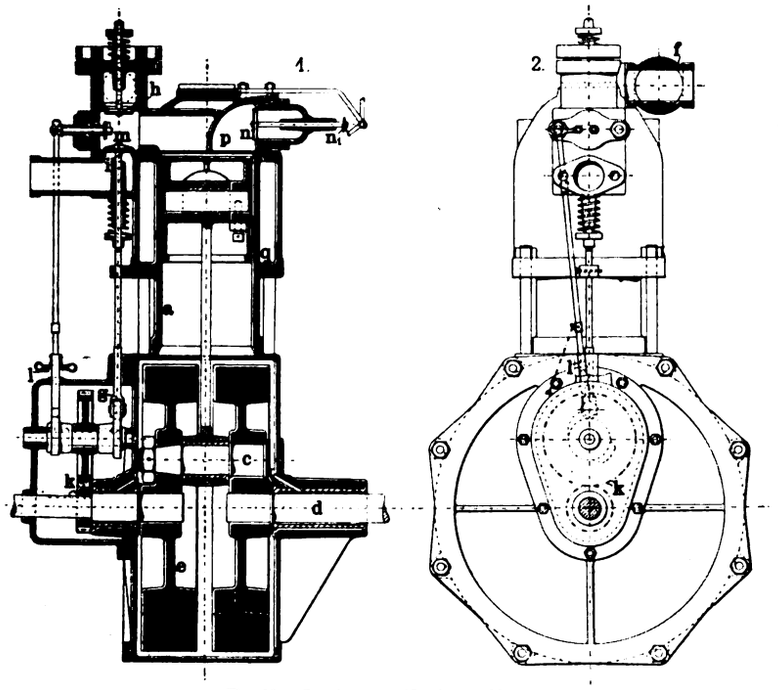


Fig. 60. Benzinmotor für Automobilwagen.

Zündung vorzunehmen ist, vielmehr wird die Funkenbildung unveränderlich fixiert und tritt stets unmittelbar nach dem Überschreiten des toten Punktes ein.

Läuft der Motor, wie dies wohl meist der Fall sein wird, nicht mit der vollen Geschwindigkeit, so verhütet die in diesem Fall eingesaugte gröfsere Luftmenge die Erhitzung der Zylinderwandung. Der Motor kann demzufolge auch für kurze Zeit mit erheblicher Überlastung arbeiten, da ohne Gefahr gröfsere Benzingasladungen angewendet werden können. Der Motor kann die vorgesehene höchste Tourenzahl nicht überschreiten, da in diesem Fall das Ventil h nicht mehr regelrecht funktioniert, dem Benzineintritt vielmehr ein Widerstand entgegentritt, so dafs durch die Reduzierung der Benzingasmenge nach obigem eine vermehrte Lufteinsaugung, d. h. eine Verminderung der Motorgeschwindigkeit stattfindet.

Bedingungen, die an die Armaturen der Dampfkessel gestellt werden, sowie Bestimmungen über die Gröfsenverhältnisse derselben und für die erforderlichen Speiseapparate.

Nachdruck verboten.

Für den Dampfkessel kommen folgende Armaturen in Betracht: ein Hauptabsperrventil, ein bezw. zwei, oder mehrere Sicherheitsventile (je nach der Kesselgröfse), ein Speiserückschlagventil kombiniert mit einem Absperrventil (kombinierte Dampfkessel mit zwei getrennten Wasser- und Dampfräumen erhalten zwei Speiserückschlagventile), ein Wasserstandsanzeiger (komb. Kessel mit zwei Wasserräumen erhalten zwei Wasserstandsanzeiger) mit Schutzgläsern für die Wasserstandsgläser, ein Manometer mit Wassersackrohr, ein Kontrolldreiweghahn, ein Ablafshahn oder Ablafsventil (komb. Kessel mit zwei Wasserräumen erhalten zwei Ablafsvorrichtungen), zwei voneinander unabhängige Speisevorrichtungen.

Hauptabsperrventil.

Dasselbe wird bei Dampfkesseln mit Dampfspannungen bis zu 12 At in bestem Grauguſs ausgeführt und mit schmiedeeiserner Brücke sowie aufsenliegendem Gewinde und Stopfbüchse versehen. Die Flanschen des Ventils können für Drücke bis 8 At glatt, mit einfachen Dichtungsrillen ausgeführt werden, für Drücke über 8 At sollten dagegen nur solche mit Eindrehungen — Nut und Feder — verwendet werden. Bei einem noch höheren Druck ist die Ausführung in Gufseisen nicht mehr zuverlässig und sind dann für die Ventilgehäuse und Deckel Stahlguſs oder Formflufseisen zu verwenden. Auf alle Fälle empfiehlt es sich, bei gröfseren Dampfkesseln das Hauptabsperrventil als Selbstschlufsventil auszuführen, damit beim Bruch oder Defektwerden der Rohrleitung das Hauptventil am Dampfkessel sich von selbst schliefst. Für gesättigten Dampf, wie solcher im Dampfkessel stets erzeugt wird, hat die Ausführung von Sitz, Kegel und Spindel aus Rotguſs zu erfolgen und zwar für letztere aus gezogenem Rotguſs; für Ventile, die für überhitzten Dampf Verwendung finden, empfiehlt es sich, Sitz und Kegel aus Gufseisen oder aus Nickelstahl oder einer entsprechenden Legierung herzustellen und die Ventilspindel aus Stahl anzufertigen, da Rotguſs in der bekannten Zusammensetzung für überhitzten Dampf sich nicht bewährt hat. Bemerkt sei noch, dafs es sich auf alle Fälle empfiehlt, bei Dampfventilen gröfseren Durchmessers Umführungsventile (Beipafsventile) anzuordnen, die eine Druckausgleichung vor dem Eröffnen des Hauptventils gestattet und so das Öffnen eines solch grofsen Ventils ganz wesentlich erleichtern. Das Hauptdampfventil wird so an den Stutzen oder die Flansche des Dampfkessels geschraubt, dafs der Dampf unter den Ventilteller drückt.

Der Durchmesser d des Hauptventils in mm bestimmt sich aus der stündlich erzeugten Dampfmenge D in kg, der Dampfgeschwindigkeit c in m pro Sekunde und dem Gewicht γ eines cbm Dampfes.

Sind die Kesselleistungen bei Röhrenkesseln (Heizröhren und Wasserröhren) bis 16 kg und bei Cornwallkesseln bis zu 20 kg anzunehmen, so empfiehlt es sich der Gröfse des Hauptabsperrventils die doppelte Dampfmenge zu Grunde zu legen, also 32 und 40 kg pro qm Heizfläche und Stunde oder abgerundet die 2,16 fache Dampfmenge. Die Formel wird dann lauten:

$$\frac{d^2\pi}{4} \cdot c = \frac{2{,}16\ D}{1\,000\,000} = \frac{2{,}16\ D}{3600 \cdot \gamma} \text{ oder}$$

$$\frac{d^2\pi}{4} = \frac{2{,}16\ D}{0{,}0036\ \gamma \cdot c} = \frac{600 \cdot D}{\gamma \cdot c}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 600 \cdot D}{\pi \cdot \gamma \cdot c}},$$

bei 20 m Geschwindigkeit wird

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 30 \cdot D}{\pi \cdot \gamma}}.$$

Sicherheitsventil.

Für Landkessel, soweit sie stabil sind, gilt, dafs jeder Dampfkessel wenigstens mit einem zuverlässigen Sicherheitsventil versehen sein mufs, Dampfschiffs-, Lokomobil- und Lokomotivkessel dagegen müssen mindestens zwei Sicherheitsventile haben.

Die Sicherheitsventile sind so einzurichten, dafs sie jederzeit vom Heizerstand aus gelüftet und der Ventilkegel während des Betriebes gedreht werden kann. Die Belastung der Sicherheitsventile darf nie über die festgesetzte Dampfspannung gehen. Es empfiehlt sich, die Sicherheitsventile nur so grofs zu nehmen, dafs der Druck unter dem Ventil 600 kg nicht überschreitet*); wird der Druck je nach Kesselgröfse und Atmosphärendruck gröfser, so sind mehrere Ventile anzuordnen.

Für eine gute Konstruktion sprechen folgende Bedingungen: Der Drehpunkt des Hebels und Druckpunkt für den Ventilstift sollen in einer horizontalen Ebene liegen, dagegen der Druckpunkt des Ventilkegels unterhalb der Dichtungsfläche; die Sitzfläche des Ventilkegels soll bei stationären Anlagen flach sein und höchstens $1 \div 2$ mm betragen, bei transportablen Kesseln kann eine schräge Ventilfläche gestattet werden, damit ein Verschieben des Ventils während des Transportes nicht stattfindet.

Die Berechnung der Sicherheitsventile geschieht nach folgender Tabelle:

p =	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 kg/qcm
f =	449	264	189	148	121	114	90	80	72	65	60	56	51	48 qmm

für 1 qm Kesselheizfläche.

Beispiel: Für einen Dampfkessel von 70 qm wasserberührter Heizfläche und 10 At ist die Ventilgröfse (f) zu bestimmen; nach obiger Tabelle ist für p = 10, f = 65, folglich $70 \cdot 65 = 4550$ qmm, demnach ist der Durchmesser $d = \sqrt{4550} = \sim 70$ mm, für zwei Ventile resp. ein Doppelsicherheitsventil berechnen sich die Querschnitte zu $\frac{4550}{2}$ = 2275 qmm oder der Durchmesser jedes Ventils $d = \sqrt{2275} = \sim 50$ mm.

Die Gröfsen der Belastungsgewichte und der Hebelverhältnisse berechnen sich nach H. Jäger wie folgt: es bezeichne d_1 = den äufseren Durchmesser der Ventilfläche in cm, d = inneren Durchmesser der Ventilfläche in cm, p = abs. Dampfspannung im Dampfkessel in kg, w = Gewicht des Ventiltellers und der Führungsstange und des dahin reduzierten Hebelgewichtes in kg, q = angenommene direkte Belastung des Ventils in kg, die nebst dem Hebelgewicht imstande sein würde, den Druck p gerade aufzunehmen, ohne dafs das Ventil sich hebt, so wird das Ventil mit einer Kraft auf den Sitz gedrückt, welche gleich ist $q + w + 1 \cdot \frac{d_1^{\,2}\pi}{4}$, dagegen durch den inneren Druck gehoben mit $p = \frac{d^2\pi}{4}$.

*) Eine alte Regel besagt: Sobald der Durchmesser des Sicherheitsventiles 10 cm überschreiten will, sind zwei Sicherheitsventile anzuwenden. D. Red.

Digitized by Google

Soll Gleichgewicht vorhanden sein, so mufs sein:

$$p \cdot \frac{d^2\pi}{4} = q + w + \frac{d_1{}^2\pi}{4} \text{ oder } q = \frac{\pi}{4}(p\,d^2 - d_1{}^2) - w.$$

Sind die Hebelverhältnisse mit a (kurzer Hebel) und b (langer Hebel) bezeichnet, so ist $q \cdot a = Q \cdot b$ oder $Q = q \cdot \frac{a}{b}$ mithin

$$Q = \frac{a}{b}\left[\frac{\pi}{4}\left(p\,d^2 - d_1{}^2\right) - w\right].$$

Ist w_1 das Gewicht des Ventiltellers und der Ventilstange in kg, h das Gewicht des Hebels in kg angreifend in der Schwerpunktsentfernung des Hebels s in cm vom Drehpunkt, so ist das auf die Entfernung a vom Drehpunkt reduzierte Hebelgewicht $h_1 = h \cdot \frac{s}{a}$ und $w = w_1 + h\,\frac{s}{a}$ demnach $Q = \frac{a}{b}\left[\frac{\pi}{4}\left(p \cdot d^2 - d_1{}^2\right) - \left(w + h\,\frac{s}{a}\right)\right]$.

Es genügt für die Praxis jedoch eine leichte überschlägliche Berechnung, das Hebelgewicht wird vernachlässigt und für das zweite Klemmglied der mittlere Durchmesser $d - d_1 = d_2$ eingesetzt. Es wird demnach $Q = \frac{a}{b} \cdot \frac{d_2{}^2\pi}{4} \cdot n$, wobei n den Dampfdruck bedeutet. Bei Ventileinstellungen unter Dampf wiegt man das betreffende Belastungsgewicht Q, mifst a in cm, d_2 als mittleren Durchmesser der Ventilfläche in cm und hat

$$b = \frac{a \cdot n \cdot \frac{d_2{}^2\pi}{4}}{Q} = \frac{0{,}785\,a \cdot n \cdot d_2{}^2}{Q}.$$

Speiseventil.

Das Speiseventil, auch Speiserückschlagventil genannt, mufs so konstruiert sein, dafs es sich nur unter dem Druck der Speisevorrichtung öffnet und unter dem Druck im Kessel schliefst. Es hat dieses Ventil eine gute Führung zu erhalten, damit dasselbe durch den Wasserstrom nicht einseitig gedrückt wird und im Abschliefsen verhindert ist. Auf alle Fälle ist das Speiseventil mit einem an dem Kessel befindlichen Absperrventil zu kombinieren, damit man den Kessel absperren kann, wenn an dem Speiseventil eine Reparatur oder Einschleifen stattzufinden hat, auch zur Entlastung des Speiserückschlagventils ist es unbedingt erforderlich. Des ferneren macht sich das Absperrventil nötig, wenn mehrere Dampfkessel von ein und derselben Speisedruckleitung gespeist werden. Die Gröfse des Speiserückschlagventils bestimmt sich nach Weinlig folgendermafsen:

Dampfleistung des Kessels in kg	2000	1680	1200	900	700	500	300	200	pro Stunde
Durchmesser des Ventils in mm	75	70	65	55	50	45	40	35.	

Wasserstandsanzeigevorrichtungen.

Zur Erkennung des Wasserstandes sind entweder anzuordnen ein Paar Wasserstandshahnköpfe und zwei Probierhähne oder zwei Paar Wasserstandshahnköpfe. Bei Verwendung von Probierhähnen mufs der unterste in der Ebene des niedrigsten Wasserstandes angebracht sein. Werden zwei Paar Wasserstandshahnköpfe auf einem gemeinsamen Gufskörper verwendet, so mufs der Querschnitt jedes Stutzens, der die Verbindung mit dem Dampfkessel herstellt, mindestens 60 qcm betragen. Bei Anwendung einzelner Wasserstandsanzeiger genügt die Anbringung von Stutzen oder Flanschen von 30 ÷ 40 mm l. W. Die Probierhähne und die Wasserstandsanzeiger müssen so eingerichtet sein, dafs man mittels eines Drahtes durch die Hahnbohrungen hindurch stofsen kann, es müssen daher die Durchgangsöffnungen mindestens 10 mm weit sein. Die Wasserstandsgläser sollten im Dampfkesselbau nur mit einem Durchmesser von 16 und 20 mm zur Anwendung kommen. Jedes Wasserstandsglas soll ein Schutzglas erhalten, am besten eignen sich hierfür Schutzgläser mit Drahtglas von ∩-förmigem Querschnitt.

Manometer.

Die Manometer dienen zur Messung des Dampfdruckes; die früher üblichen Quecksilbermanometer sind die zuverlässigsten, doch bei den heutigen hohen Dampfdrücken unbequem wegen ihrer Länge. Sie werden nur noch bei Armaturfabriken verwendet, um andere Manometer danach einzustellen und zu prüfen. Die gebräuchlichste Manometerart sind die Federmanometer, welche teils als Platten-, teils als Röhrenfedermanometer ausgeführt werden. Die Teilung der Skala soll mindestens dem $1\frac{1}{2}$ fachen Kesseldruck entsprechen. Bei Anbringung des Manometers ist darauf zu rechnen, dafs dasselbe vor strahlender Wärme geschützt ist, weil dies schädlich einwirkt, und dafs Dampf nicht in die Feder kommt. Zu diesem Zweck ist vom Kessel zum Manometer ein gebogenes mit Wassersack versehenes Rohr zu verwenden, das in Kupfer oder Schmiedeeisen ausgeführt sein kann. Aufserdem ist es empfehlenswert, am Kessel, wo das Rohr angebracht wird, einen Absperrhahn einzuschalten, damit beim ev. Bruch des Rohres dasselbe abgesperrt werden kann.

Kontrolldreiweghahn.

Zur Anbringung eines amtlichen Kontrollmanometers empfiehlt es sich, unter dem Manometer einen Dreiweghahn einzuschalten, der die gesetzlich vorgeschriebene Kontrollflansche resp. Kontrollmuffe trägt. Für die Gröfse derselben existieren verschiedene Vorschriften, für Preufsen und die meisten Bundesstaaten ist eine ovale Flansche von 60 × 90 vorgeschrieben. Runde Kontrollflanschen verlangt Rufsland von 37 mm, Belgien von 30 mm, Frankreich, Italien, Schweiz, Holland, Schweden, Norwegen, Dänemark, Portugal und Spanien von 40 mm, Braunschweig von 45 mm, Kontrollmuffe mit Innengewinde ist mafsgebend für das Königreich Sachsen von $\frac{1}{2}$" e und Österreich-Ungarn von $\frac{3}{4}$" e.

Ablafshahn oder Ablafsventil.

Am vorteilhaftesten sind Ablafshähne mit Stopfbüchsenpackung und mit unten angebrachter Druckschraube, um jederzeit ein Lüften des Kegels zu ermöglichen; bewährt haben sich solche Hähne aus Rotgufs. Ablafsventile werden leicht undicht durch den auf dem Sitz sich ablagernden Kesselstein. Die Gröfse der Ablafshähne resp. Ventile für Kessel ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Heizfläche in qm	5	10	15	25	50	75	100	125	150	200	250	300	350
Durchmesser mm	25	30	35	40	40	50	60	60	60	60	70	70	70.

Aufser den gesetzlich vorgeschriebenen Armaturen werden noch vielfach besondere Wünsche von seiten der Abnehmer zu berücksichtigen sein, z. B. selbsttätige Alarmapparate bei höchstem und niedrigstem Wasserstand, Sicherheitsventile mit eigenartigen Einrichtungen, sogen. Selbstschlufsventile, u. s. f.

Speisevorrichtungen.

Die gesetzliche Vorschrift lautet, jeder Dampfkessel mufs zwei voneinander unabhängige Speisevorrichtungen erhalten, von denen jede imstande ist, dem Kessel das doppelte als normal erforderliche Wasserquantum zuzuführen. Es können verwendet werden Handspeisepumpen, Transmissionsspeisepumpen, Dampfpumpen und Injektoren.

Die Verwendung von Handspeisepumpen beschränkt sich auf Kessel mit kleinerer wasserberührter Heizfläche, weil dieselben nur da angeordnet werden dürfen, wo das Produkt der Heizfläche mal den Atmosphärendruck die Zahl 100 nicht überschreitet. Speisepumpen, welche sich direkt an der Dampfmaschine befinden, können nur da als gesetzlich zulässige Speisevorrichtung angesehen werden, wo die Dampfmaschine ständig im Betrieb ist. Bei warmem Speisewasser resp. Kondensat empfiehlt es sich, das Wasser der Pumpe oder dem Injektor zulaufen zu lassen, bemerkt sei noch, dafs Injektoren höchstens Wasser von 40 ÷ 50° C in den Dampfkessel zu befördern vermögen, sie arbeiten überhaupt selbst mit kaltem Wasser am besten nicht saugend, da sie sonst leicht versagen.

Der Gröfsenbestimmung der Speisevorrichtung ist die Leistung des Dampfkessels mit 32 und 40 kg pro qm Heizfläche und Stunde zu Grunde zu legen.

Einiges über neue Zentral- und Druckschmiereinrichtungen.

(Mit Abbildungen, Fig. 61÷63.)

[Schlufs.] Nachdruck verboten.

Über die in England unter Nr. 10961 patentierte Schmierpumpe System Friedmann, Wien, Am Tabor 6 wäre zu berichten, dafs diese ohne Ventile und Klappen arbeitet, und, da auch der ganze Mechanismus im Ölbehälter selbst (vgl. Fig. 61) untergebracht ist, dauernd sicher funktioniert.

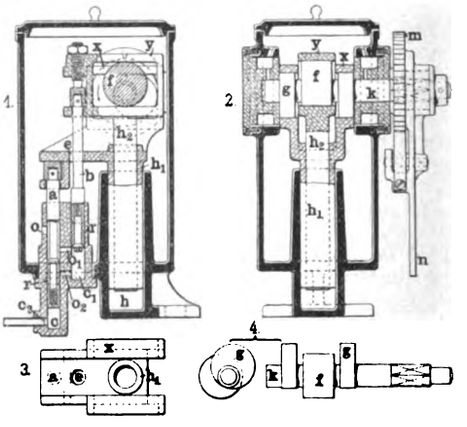


Fig. 61. Z. A.: Einiges über neue Zentral- und Druckschmiereinrichtungen.

Als treibendes Element dient eine Welle k mit drei Exzentern f g (vgl. Skz. 2 u. 4), die in zwei in das Gehäuse des Apparates aushebbar eingesetzten Lagern ihre Drehstellen hat und von irgend einem hin- und hergehenden Teile der Maschine aus durch ein Gesperre m n in bekannter Weise gedreht wird. Von den drei Exzentern betätigt dasjenige f durch Vermittlung des Kopfes y den Plunger h_2, der sich, wie man sieht, im Innern eines hohlen Kolbens h_1 verschieben kann. Dieser (h_1, Skz. 1 ÷ 3) wiederum untersteht der Einwirkung der beiden Exzenter g, indem letztere mit ihm durch die Köpfe x zusammenhängen. Von den Köpfen y x betätigt der eine gleichzeitig den kleinen Plunger b und der andere den a.

Dreht man jetzt die Achse k (auf Fig. 61, Skz. 1 bezogen) nach links, so wird der Plunger a gehoben, während der Plunger b sich senkt und dadurch die Bohrung o_1 absperrt; gleichzeitig gibt der Plunger a die Bohrung o_2 frei. Nun aber ist dem Öl die Möglichkeit gegeben, durch die Bohrung o_2 aus dem Zylinder c_1 des Plungers b in den Zylinder c überzutreten. Geht hierauf der Plunger a nach unten, so wird er die Bohrung o_2 absperren und das im Zylinder c befindliche Öl in die Zuleitung für die Maschinen drücken. Das im Schmierbehälter befindliche Öl kann währenddessen durch die Bohrung o_1 in den Zylinder c_1 eintreten.

Digitized by Google

Man erkennt daraus, dafs die beiden Plunger a b einander zuarbeiten. Der eine saugt Öl aus dem grofsen Reservoir an und übergibt es dem anderen, der dann die Beförderung desselben nach der Verbrauchsstelle übernimmt. Die Leistung der Pumpe ist proportional der Differenz der Zylinder, in denen die Kolben a und b arbeiten.

Trotz ihrer Einfachheit mufs die Führung für die Kolben h_1 h_2 als sicher bezeichnet werden.

Die speziell für Lokomotiven bestimmte Friedmannsche Druckschmierpumpe, welche Fig. 62 nach Skizzen aus der ist, der man durch den Verschlufs u Dampf zuführen kann. Das sich bildende Kondenswasser fliefst dann auf der entgegengesetzten Seite aus der Kammer wieder ab.

Zur Gruppe der Druckschmiereinrichtungen gehört endlich auch die von Loyd in Glenhurst, Sutton, Surrey konstruierte und in Fig. 63 nach Skizzen der englischen Patentschrift 1784/02 dargestellte Schmiervorrichtung.

Dieselbe ist speziell zur Verwendung an schwingenden und rotierenden Maschinenteilen, wie Schubstangen etc. konstruiert und

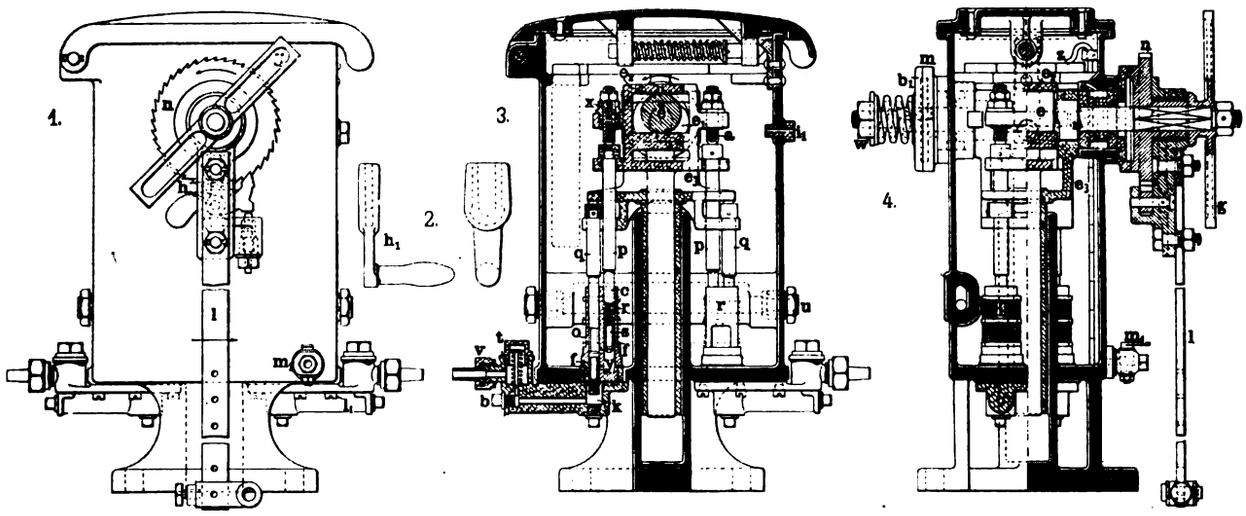


Fig. 62.

„Railroad Gazette“ wiedergibt, unterscheidet sich von dem vorbeschriebenen Apparat nur dadurch, dafs an Stelle zweier vier kleine Pumpen angeordnet sind. Diese werden in gleicher Weise wie oben durch die Exzenter (e e_1) betätigt, während die Exzenter ihren Antrieb durch ein Gesperre erhalten, dessen einzelne Teile aus den Skizzen 1 u. 4 zu erkennen sind.

Mit Rücksicht auf die Erschütterungen, denen die ganze Einrichtung während der Fahrt ausgesetzt ist, wurde hier sowohl die Exzenterwelle federnd gelagert, als auch der Verschlufs des Deckels durch Federbolzen bewirkt. Ein Aufgehen desselben ist demnach nicht zu befürchten.

Im übrigen arbeiten allemal zwei Kolben resp. Plunger q p zusammen. Die beiden Kolben p saugen das Schmiermaterial aus dem Behälter an und drücken es den beiden Kolben q zu, die dann seine Weiterbeförderung in die Kanäle k übernehmen. Letztere wiederum sind mit Stopfen b verschlossen, um sie mit Hilfe einer Nadel reinigen zu können; sie gehen schliefslich in kleine federbelastete Rückschlagventilchen t über, denen die Aufgabe zugewiesen ist, jeden Rückflufs des Öles in die Kanäle k zu hindern. An die Gehäuse der Rückschlagventile schliefsen sich die Schraubstutzen für die Schmierrohre an. Es ist Vorsorge getroffen, dafs man die ganze Partie k t b von dem Ölbehälter abschrauben kann.

Die Menge des pro Pluggerhub gelieferten Öls hängt davon ab, wie man den Hub der Plunger q regelt, wofür eine Schraubspindel r vorgesehen ist. Als maximales Lieferquantum kämen $^1/_4$ g pro Plungerhub in Frage.

Um zu verhindern, dafs der Ölstand im Behälter ein gewisses Normalniveau überschreitet, ist bei i_1 ein kleiner Überlauf vorgesehen, der zugleich auch der atmosphärischen Luft den Eintritt in den Behälter gestattet. Bei der Reinigung bedient man sich zum Entleeren des Gefäfses eines Ausblashahnes m_1, während das Rückschlagventil t im Druckstutzen den Rückstau des Öles in den Ölbehälter hindert.

Im Winter macht sich oft genug eine Erwärmung des Öles nötig, weshalb in der Rückwand des Gefäfses eine Art Kammer eingebaut

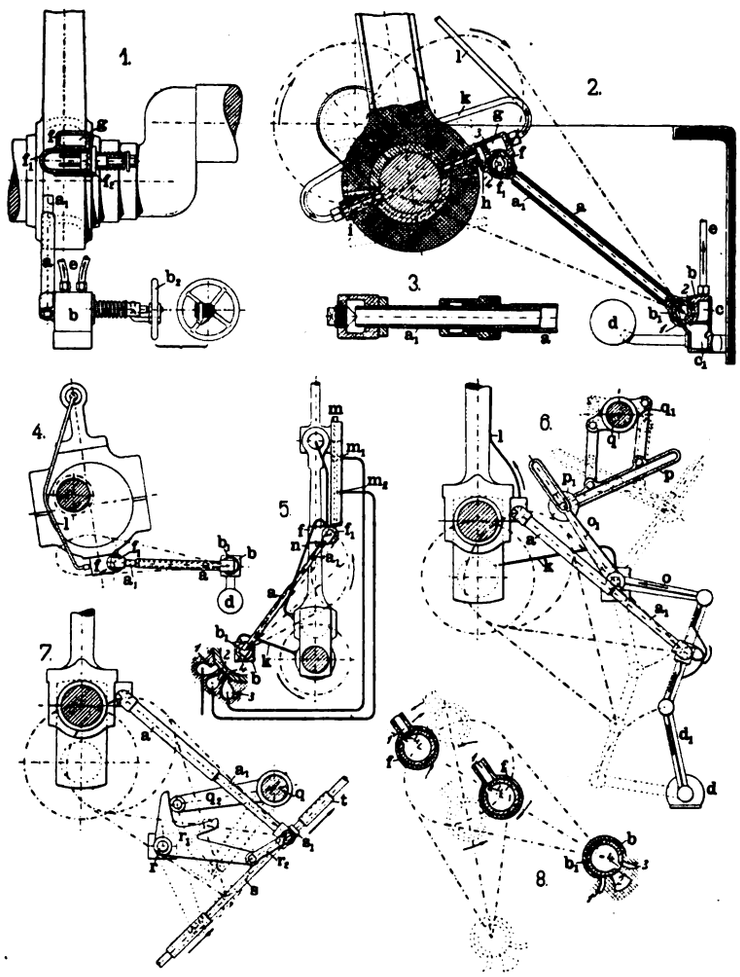


Fig. 63.

Fig. 62 u. 63. Z. A.: Einiges über neue Zentral- und Druckschmiereinrichtungen.

basiert auf der Verbindung solcher mit einer Schmierpumpe. Die Pumpe wird durch zwei Hohlzylinder gebildet, von denen der eine a_1, Skz. 2 u. 3, sich teleskopartig im anderen a verschieben kann. Die Bewegung des zu schmierenden Maschinenteiles veranlafst das Arbeiten der Pumpe. Der Zylinder a derselben ist, wie man aus Skz. 2 erkennt, an ein Gehäuse b und der Kolben a_1 an ein solches f angeschlossen. Das erstere sitzt an der Grundplatte der betr. Maschine, das letztere am bewegten Maschinenteil (hier am Kopf der Pleuelstange).

In jedem der beiden Gehäuse b f befindet sich ein Drehschieber b_1 resp. f_1; da nun das Gehäuse b fest am Maschinenständer sitzt, während das f am Pleuelkopf angebracht ist, so wird bei der Bewegung der Pleuelstange das Gehäuse f eine elliptische Bahn beschreiben, wie eine solche in der Skz. 2, 6 u. 8 angedeutet ist. Für das richtige Arbeiten der beiden Schieber ergeben sich daraus entsprechende Konstruktionsregeln, die man sich nach den Skizzen leicht vorstellen kann.

Die Kanäle in den beiden Drehschiebern sind nun derartig angeordnet, dafs im gegebenen Moment Öl aus dem Filter d durch einen Kanal c_1 angesaugt wird, den Drehschieber b_1 passiert und in den hohlen Kolben a_1 eintritt. Von da gelangt es durch den Drehschieber f_1 in den Kanal h, von wo es dem Zapfen der Kurbel zufliefst. Um den Zapfen zugleich von der anderen Seite aus zu schmieren, ist im Gehäuse f eine zweite Kammer g vorgesehen, von der aus ein Druckrohr k nach einem Schmierrohr auf der anderen Seite des Kurbelzapfens (vgl. Skz. 2) führt.

Aus derselben Kammer g leitet weiterhin ein Rohr l das Schmiermaterial zum oberen Kopf der Pleuelstange.

Der Druck, mit welchem das Schmiermaterial den einzelnen Schmierstellen zugeführt wird, läfst sich mit Hilfe einer Spiralfeder (vgl. Skz. 1) regeln, die vor dem Drehschieber b_1 angeordnet ist und deren Spannung mit Hilfe eines Handrades b_2 innerhalb weiter Grenzen verändert werden kann. Die Ausflufsmenge wird dadurch geregelt,

Digitized by Google

dafs man den in Skz. 3 am unteren Ende des Plungers a_1 ersichtlichen Schraubenkonus mehr oder weniger tief in den hohlen Plunger hineinschraubt.

Bei sehr schnell laufenden Maschinen wird die Pumpe in der Weise noch weiter ausgebildet, dafs man den Pumpenzylinder a, Skz. 3, mit einer Art Stopfbüchsenverschlufs versieht, wie ein solcher auch angedeutet ist. Bei langsam laufenden Pumpen dagegen gewährt der Pumpenzylinder das Bild der Skz. 2. In Skz. 5 ist dann die Anordnung der Schmiereinrichtung sowohl mit dem oberen als auch mit dem unteren Pleuelkopf schematisch veranschaulicht, während die Skz. 4 die Verwendung des eben in seinen Grundzügen klar gelegten Systems zur Schmierung eines Exzenters wiedergibt. Hier bedeutet d das Ölfilter, b das feste Gehäuse des Drehschiebers b_1, a a_1 wie vorher die Pumpe, f das bewegliche Gehäuse mit dem Drehschieber f_1 und l ein Rohr, welches das Schmiermaterial vom Exzenterbügel nach dem Drehzapfen des Exzenters überleitet; also auch in diesem Fall schmiert ein Apparat sowohl die Exzenterscheibe als auch die Zapfen.

In Skz. 5 ist auch die Schmierung der Kreuzkopfgleitbahn angedeutet, und zwar sind hier drei Schmierstellen m m_1 m_2 vorhanden, denen das Öl durch Rohre zugeführt wird, die mit den drei Verteilungsstellen 1, 2, 3 verbunden sind. Von den drei Rohren sind allerdings nur diejenigen gezeichnet, die 2 mit m_2 und 3 mit m_1 verbinden, während das den Kanal 1 mit m verbindende Rohr nur angedeutet wurde.

In Skz. 8 ist die Anwendung des Systems auf eine reversible Maschine gezeigt, und zwar sind diejenigen Stellungen, die sich auf den Vorwärtsgang der Maschine beziehen, ausgezogen, die dem Rückwärtsgang zugehörigen punktiert. Um aus dem Vorwärtsgang zum Rückwärtsgang überzugehen, wird der Kanal 2 parallel zu sich selbst aus der ausgezogenen in die punktierte Stellung übergeführt. Das Ansaugen geschieht hier durch den Kanal 1 und das Fortdrücken durch den Kanal 2.

In der Skz. 6 der Abbildung, Fig. 63, ist die Einrichtung in Verbindung mit einem eigenartigen Parallelogramm-Arrangement veranschaulicht, das dem Reversieren der Maschine Rechnung trägt. Mit d ist auch hier wieder das Ölfilter bezeichnet, aus dem der Apparat das Schmiermaterial ansaugt. Die Pumpe ist mit ihrem Zylinder a an den Kurbelkopf der Pleuelstange und mit ihrem Plunger a_1 an das zweite Glied des Gelenksystems angeschlossen. Die Schmieröl führenden Rohrleitungen sind durch starke schwarze Linien angedeutet.

Beim Reversieren spielt ein Gegengewicht p_1 in den beiden Kulissen $p\,o_1$ derart ein, dafs es das ganze System aus der ausgezogenen Lage in die punktierte überführt. Das Parallelogramm, von dem die lange Kulisse p einen Teil bildet, ist an die Umsteuerwelle q durch den doppelarmigen Hebel q_1 angeschlossen.

Noch etwas anders ist die in Skz. 7 wiedergegebene Ausführung, bei der das mit dem Plunger a_1 der Pumpe zusammenhängende Drehschiebergehäuse s_1 auf dem Rohr s verschiebbar angebracht ist, der Zylinder a aber, wie üblich, am Kurbelkopf der Pleuelstange angelenkt wurde. Das Rohr s kann sich in den beiden fixen Rohren t hin- und herschieben. Den zu diesem Zweck erforderlichen Impuls empfängt es von der Steuerwelle q aus durch den Hebel q_2. Dieser betätigt ein Dreibein r_1 auf dem Zapfen r, dessen einer Arm durch ein Gelenkstück an das Gehäuse s_1 derartig angeschlossen ist, dafs sich das Gehäuse s_1 abwechselnd in der ausgezogenen und punktierten Lage befindet. So wird ebenfalls den veränderten Verhältnissen beim Reversieren der Maschine Rechnung getragen.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Normalflanschenverbindungen zu Rohrleitungen für hohen Druck

von **L. u. C. Steinmüller** in **Gummersbach.**

(Mit Abbildung, Fig. 64.) Nachdruck verboten.

Die Wasserrohrkessel- und Überhitzerfabrik L. u. C. Steinmüller in Gummersbach (Rheinland) befafst sich seit Jahren auch mit der Herstellung und betriebsfertigen Verlegung von Rohrleitungen für hohen Druck.

Ergebnisse der Praxis haben hierbei die genannte Firma zur Konstruktion der durch die Fig. 64 veranschaulichten Flanschenverbindungen geführt. Als Material für diese wird Siemens-Martin-Flufseisen verwendet, auch werden die einzelnen Teile unter dem Dampfhammer nach einem Spezialverfahren angefertigt. Das Material erhält dabei eine verhältnismäfsig hohe Dichtigkeit und hat an sich vor dem Stahlgufs den Vorzug der gröfseren Zähigkeit, wodurch ein Zerspringen der Flansche oder des Bordringes durch den Druck der Walzen, wie dies bei Stahlgufs ja vorkommt, ausgeschlossen ist.

Die Steinmüllerschen Normalien, die, nebenbei bemerkt, aufgestellt worden sind, lange bevor der „Verein Deutscher Ingenieure" seine Normalien für hohen Druck veröffentlichte, unterscheiden sich von diesen dadurch, dafs bei ihnen Flanschen- und Lochkreisdurchmesser der alten Normalien für Drucke bis 7 kg/qcm*) beibehalten wurden. Die Flanschen dagegen sind verstärkt, ebenso ist die Anzahl der Verbindungsschrauben vermehrt. Gegenüber den Normalien des „Ver. Deutsch. Ing." besitzen die Steinmüllerschen Normalien für Drucke von 7 ÷ 15 At den Vorzug, dafs sie an jeder vorhandenen alten Leitung verwendet und an Fassonstücke, Ventile etc. angeschlossen werden können.

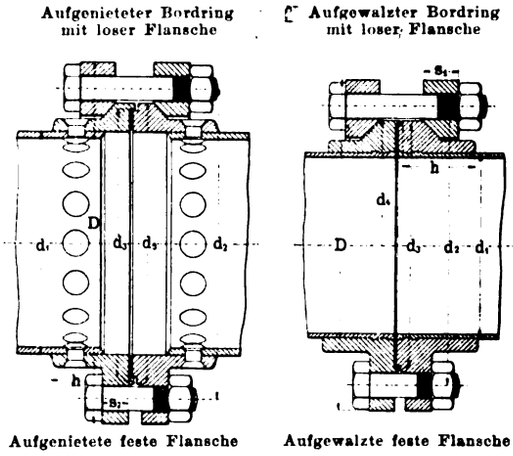


Fig. 64. Normalflanschenverbindungen zu Rohrleitungen für hohen Druck.

Normalien dieser Art werden in vier Ausführungen angefertigt. Die erste umfafst feste Flanschen mit glatten Dichtungsflächen, die zweite feste Flanschen mit Ansatz und Eindrehung, die dritte lose Flanschen mit festem Bordring mit glatten Dichtungsflächen und die vierte lose Flanschen und feste Bordringe mit Ansatz und Eindrehung. Die Normalien eins und drei unterscheiden sich von zwei bezw. vier nur durch das Fehlen der Ansätze und Eindrehungen. Denkt man sich diese fort, so hat man die Typen eins und drei.

Die Bordringe werden bei schmiedeeisernen Rohren bis zu 20 cm l. W. mit der Maschine aufgewalzt, bei Rohren gröfseren Durchmessers dagegen aufgenietet und verstemmt. Im allgemeinen ist übrigens für hohen Druck die Verwendung von Dichtungsflächen mit Ansatz und Eindrehung den glatten Flächen immer vorzuziehen. Bei einer derartigen Anordnung lassen sich nämlich die Rohre leicht und gut zentrieren, auch können alle nicht metallischen Dichtungsmaterialien wie Asbest, Klingerit etc. benutzt werden, die bekanntlich besser wie die metallischen einem Tropfen der Verbindungsstellen vorbeugen, während der äufsere Rand das Herausschleudern der Dichtung verhindert.

Bei glatten Dichtungsflächen sind dagegen Dichtungsringe erforderlich, die in sich eine solche Festigkeit besitzen müssen, dafs sie ein Zerreifsen und Herausschleudern durch den hohen Dampfdruck unmöglich machen.

Die wichtigeren Dimensionen der Normalien sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

*) Diese sind bekanntlich vom „Verein Deutscher Ingenieure" und dem „Verein Deutscher Gas- und Wasserfachmänner" im Jahre 1882 festgelegt und in jedem Fachkalender zu finden.

Tabelle von Steinmüllers aufwalzbaren Flanschenverbindungen zu Rohrleitungen für hohen Druck (7 ÷ 15 At)

Lichte Weite der Leitung . . . . . mm	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	175	**200**
Bohrung, Durchmesser d_1 . . . . . mm	38	41	44	51	57	60	63	70	76	89	95	108	121	127	140	146	159	178	**216**
Flanschen-Durchmesser D . . . . . „	120	130	140	150	160	170	175	180	185	200	215	230	245	260	275	285	290	320	**350**
Lochkreis, Durchmesser d_2 . . . . . „	90	100	110	115	125	130	135	140	145	160	170	180	195	210	225	235	240	270	**300**
Höhe der Walzfläche h . . . . . „	34	36	38	40	42	44	45	46	47	49	51	54	56	58	60	65	71	75	**78**
Eindrehung, Durchmesser d_3 . . . . . „	66	80	90	91	100	105	110	116	121	130	140	151	166	181	195	205	210	235	**260**
Schrauben Anzahl	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	**8**
Schrauben Stärke . . . . . engl. "	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	7/8	**7/8**
Feste Flansche Dichtungsfläche, Durchm. d_5 mm	75	85	96	98	108	113	118	123	128	138	148	158	173	187	202	212	218	245	275
Feste Flansche Flanschenstärke s_2 . . . . „	12	12	14	14	16	16	17	17	18	19	20	21	22	22	23	23	24	25	26
Bordring mit loser Flansche Bordring, Durchm. d_4 mm	75	85	96	98	108	113	118	123	128	138	148	158	173	187	202	212	218	**245**	**275**
Bordring mit loser Flansche Flanschenstärke s_1 . „	16	16	17	17	18	18	19	19	20	22	23	24	25	27	27	28	28	33	35

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 7. Herausgegeben von W. H. Uhland, Zivilingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 31. März 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland.

500 PSe-Vertikale Dreifach-Expansions-Dampfmaschine

von der **Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann Aktiengesellschaft** in **Chemnitz**.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 16 und Abbildungen, Fig. 65 u. 66.)

Nachdruck verboten.

Die auf Tafel 16 dargestellte Dampfmaschine arbeitet mit dreifacher Expansion und leistet bei 11 kg/qcm Admissionsspannung und 0,3 Füllung des Hochdruckzylinders sowie 150 Touren in der Minute normal 575 PSi = 500 PSe, wobei sich der Wirkungsgrad auf 87 % stellt; die Maschine ist von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann Aktiengesellschaft in Chemnitz gebaut und stark genug, um eine Maximalleistung von 705 PSi = 625 PSe bei einem Wirkungsgrad von 89 % zu erreichen. Der Verbrauch an trocknem Dampf beträgt bei der normalen Leistung 5,8 kg pro indizierte Pferdestärke und Stunde.

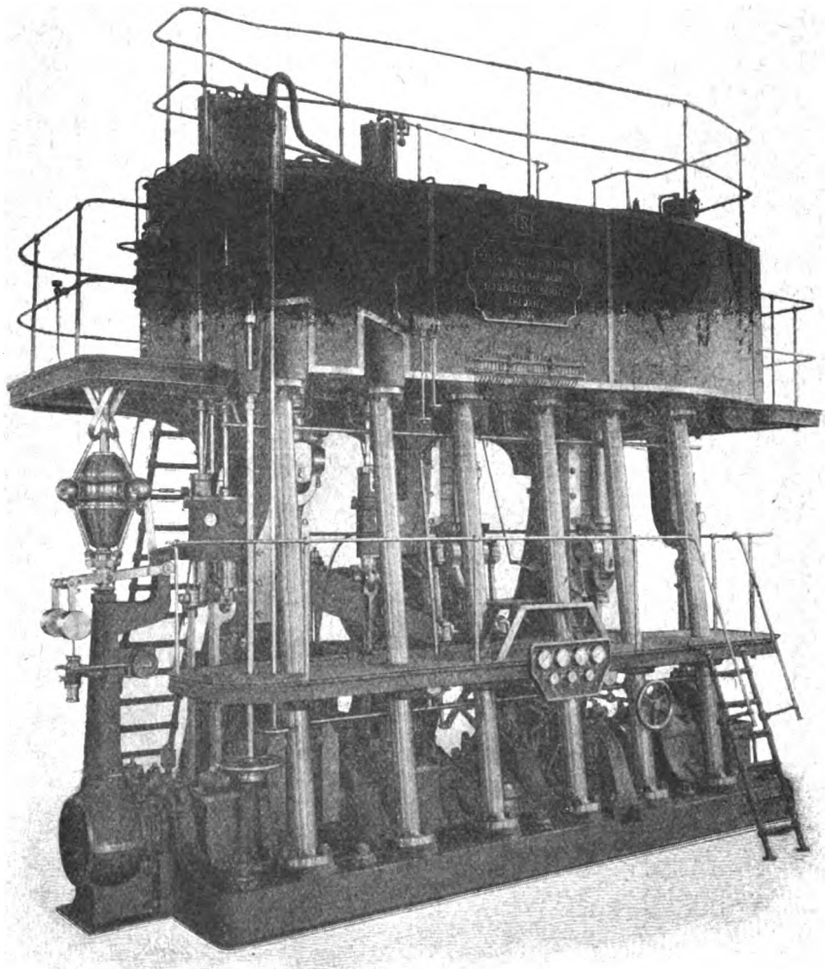


Fig. 65. 500 PSe-Vertikale Dreifach-Expansions-Dampfmaschine von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A.-G. in Chemnitz.

Die drei Zylinder a b c der Maschine haben eine Bohrung von 425, 665 und 1060 mm, während sich der gemeinsame Kolbenhub auf 600 mm stellt. Alle drei Zylinder sind miteinander verschraubt und mit den als Führungen für die drei Kreuzköpfe dienenden Ständern und schmiedeeisernen Zylinderstützen auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert. Die dreifach gekröpfte Kurbelwelle ruht in sechs an die Fundamentplatte angegossenen Lagern, von denen das auf der Kuppelseite der Kurbelwelle gelegene Lager das kräftigste ist. Auf dieser Seite hat die Welle, deren Kurbeln übrigens im Winkel von 120° zu einander versetzt sind, eine angeschmiedete Kuppelflansche.

Hinter dem Ständer des Mitteldruckzylinders h ist die vertikale, einfach wirkende Luftpumpe aufgestellt, deren innere Einrichtung aus Fig. 8 zu ersehen ist. Sie besteht aus dem Kessel o mit eingebautem Führungszylinder o_1, dem Kolben p und dem Aufsatz o_2 mit den Ventilen o_3. Die Stange p_1 des Kolbens führt sich im Metallrohr p_3 und wird vom Kreuzkopf n_3 der Mitteldruckseite aus durch Vermittlung der Lenker n_2, des Balanciers n, der Schubstange q und des Kreuzkopfes p_2 bewegt. Wie man sieht, hat die Pumpe nur ein einziges Ventil- (Druck-) system; ihr vorgelagert ist der Kondensator t, dem der Abdampf aus dem Schieberkasten o_1 des Niederdruckzylinders c durch das Rohr s und das Einspritzwasser durch einen seitlichen Stutzen zugeführt wird. Mit Hilfe eines Handrades v und der Ventilstange v_1 kann man den Zufluſs von Kühlwasser regeln.

Die Dampfverteilung am Hochdruckzylinder a erfolgt durch die Hartmannsche Rider-Steuerung, bei der, wie man aus dem Detail, Fig. 5, erkennt, Grundschieber d und Expansionsschieber c als Kolbenschieber ausgeführt sind. Ersterer umfaſst letzteren und steht durch die Stange d_1 mit einem zylindrischen Führungsstück f (Fig. 6) in Verbindung, an das wieder durch den Bolzen f_2 die Stange f_1 des Grundexzenters angeschlossen ist. Der Expansionsschieber e, Fig. 5, dagegen hängt mit der Stange e_1 zusammen, die durch ihre Fortsetzung e_2 an das Führungsstück g angeschlossen ist. An letzterem greift der Zapfen für die Stange g_1 des Expansionsexzenters an. Die Bewegung des Regulators h wird auf den Expansionsschieber durch Vermittlung eines Gestänges h_2 h_3 übertragen, dessen letztes Glied h_2 die Schieberstange e_2 und somit den Schieber e selbst verdreht.

Der Regulator h ist ein astatischer mit gekreuzten Armen, der seinen Antrieb von der Kurbelwelle aus durch Kegelräder erhält. Er ist mit einer Tourenverstellung versehen, die vom Schaltbrett aus betätigt wird, indem ein kleiner an der Säule des Regulators angebrachter Elektromotor x, Fig. 66, in Rechts- oder Linksdrehung versetzt wird. Durch Schnecke x_1 und Rad x_2 wird so eine Büchse y gedreht, in der ein Gleitstück auf- und niedergeht, und mittels einer durch ein Quergelenk angeschlossenen Stange y_1 die Reguliergewichte h_3 verstellt; so wird eine Belastung oder Entlastung des Mittelgewichtes vom Regulator und damit eine Veränderung der Geschwindigkeit der Maschine behufs Parallelschaltung erreicht. Das Gehäuse des Regulators ist seitlich an die Grundplatte der Maschine geschraubt und übergreift das Ende der Kurbelwelle. Durch eine sicher wirkende Schmierung wird das Warmlaufen des Spurzapfens der Regulatorachse in seinem Lager hintangehalten.

Der Mitteldruckzylinder arbeitet mit Meyerscher Steuerung, deren Expansionsschieberplatten l durch Verdrehen der mit linkem und rechtem Gewinde versehenen Schieberstange l_1 nach Bedarf eingestellt werden können. Die Verstellungsvorrichtung befindet sich vor der Führung der Stange, diese wiederum ist mit derjenigen der Grundschieberstange k_1 in ein- und demselben Gufsblock untergebracht. Die Stangen l_2 k_2 der beiden Exzenter vermitteln den Antrieb der Schieber l_1 k_1 im Kasten b_1.

Der Niederdruckzylinder ist mit Trickschem Kanalschieber m im Schieberkasten o_1 ausgerüstet. Die Stange m_1 desselben erhält ihren Antrieb vom zugehörigen Exzenter durch die Stange m_2.

Alle drei Zylinder sind in ihre Mäntel eingesetzt und aus einem Gufsmaterial von sehr dichter und harter Beschaffenheit erzeugt. Die Kolben tragen selbstspannende Ringe aus Tiegelgufseisen und gehören im übrigen dem sogen. Kastentyp an. Alle Lagerschalen sind mit Weifsmetall ausgegossen und die Kolben- und Schieberstangen in Metall verpackt. Zylinder und Deckel wurden für Beheizung mit direktem resp. reduziertem Kesseldampf eingerichtet und nach Umhüllung mit einer Wärmeschutzmasse noch extra mit brüniertem Stahlblech verkleidet. Der frische Kesseldampf passiert vor seinem Eintritt in das Einlafsorgan r_1 vor dem Hochdruckschieberkasten einen Wasserfänger r, von dem aus die beiden Heizrohre u_2 und w_1 abgeleitet sind. Beide enthalten Ventile u und w, die durch Handrädchen u_1 zu bedienen sind. Das Einlafsorgan r_1 wird vom Maschinistenstand aus mittels des Handrades r_2 bedient und besitzt eine aus Deltametall hergestellte Spindel. Alle Automaten arbeiten mit offenem Schwimmer, auch sind an den Zylindern und Schieberkästen Sicherheitsventile und Ablafshähne vorgesehen. Manometer, zwei Vakuummanometer, Vakuummeter, Tachometer und Hubzähler bilden weitere Armaturteile der Maschine, desgl. wird dieselbe mit Dampf-Hilfs-Einströmung und Schaltapparat, letzterer zum Fortrücken der Maschine dienend, ausgerüstet.

Endlich wäre zu erwähnen, dafs die Maschine mit Zentralschmierung versehen ist, deren Verteilungskasten in der Abbildung,

Digitized by Google

Fig. 65 angedeutet ist. Schmierpressen befördern das Öl in die Verteiler, und Rohre, deren jedes absperrbar ist, leiten es nach den einzelnen Verbrauchsstellen.

Über Pendelregulatoren mit Feder- und Gewichtsbelastung.

Von **O. Engbo**, Ingenieur in **Winterthur**.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 17 u. 20.)

Nachdruck verboten.

In der Wahl von Regulatoren für Kraftmaschinen lassen sich die Maschinenfabriken von sehr verschiedenen Gesichtspunkten aus leiten. Es soll deshalb im folgenden nicht von einem bestimmten Regulator als dem brauchbarsten gesprochen werden, zumal da die meisten Firmen, welche gröfsere Kraftmotoren bauen, hierzu die erforderlichen Regulatoren nach einem von ihnen aus der Zahl der bekannten Systeme ausgewählten selbst bauen. Es soll vielmehr der Versuch gemacht werden, die Grundsätze festzulegen, nach denen die Berechnung der Regulatoren zu erfolgen hat. Mit Rücksicht darauf, dafs der Pendelregler mit Feder- und Gewichtsbelastung den üblichen Regulatortyp darstellt, sei dieser der Berechnung zu Grunde gelegt.

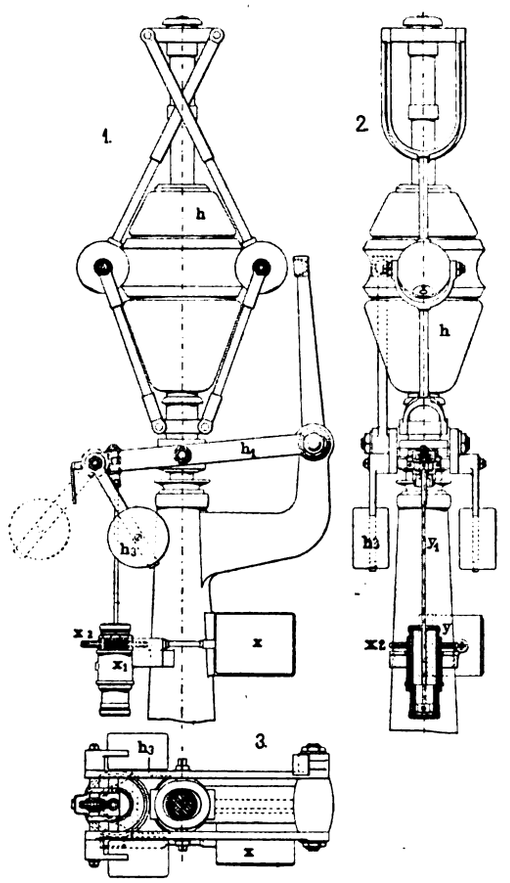


Fig. 66. Z. A.: 500 PSe-Vertikale Dreifach-Expansions-Dampfmaschine von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A.-G. in Chemnitz.

Der besseren Übersicht halber sei einiges über die Theorie der Federn im allgemeinen vorausgeschickt; daran schliefst sich ein aus der Praxis herausgegriffenes Zahlenbeispiel, ihm folgen Erläuterungen der Vorrichtungen zur Änderung der Tourenzahl während des Ganges und deren Berechnung, und endlich sollen die verschiedenen Systeme der Federregulatoren, soweit sie Wert für die Praxis haben, einzeln betrachtet werden.

Der Federregler wird überall da anzuwenden sein, wo es sich darum handelt, einen Motor möglichst schnell zu regulieren, wie es ja bei Dynamobetrieb der Fall ist, und wo bei plötzlichem Eintritt einer totalen Entlastung des Antriebsmotors verlangt wird, dafs die Tourenzahl sich nur um 4% steigere. Der Federregulator entspricht diesen Anforderungen wegen seiner geringen Masse, wodurch er den Gewichtsregulatoren überlegen ist; letztere erlauben dem Motor, gerade eben wegen der Trägheit ihrer Massen, grofse Schwankungen in der Tourenzahl.

Leider aber lassen sich für den Federregulator die Dimensionen nicht zum voraus bestimmen, sondern es kann eine Berechnung des Regulators erst dann erfolgen, wenn die Hauptdimensionen desselben an Hand einer Skizze festgestellt wurden. Man wählt das Gewicht der rotierenden Massen mit Rücksicht auf die Verstellkraft, die der Regulator auf die Steuerung auszuüben hat. Die sich anschliefsende Berechnung besteht hauptsächlich in der Konstruktion der Zentrifugalkraftkurve, mit deren Hilfe die Kraft- und Bewegungsverhältnisse des Regulatorsystems klargelegt werden. Dieses graphische Verfahren ist entschieden deutlicher als das sonst übliche analytische und wird deshalb zur Zeit mehr angewandt wie letzteres.

Die Zentrifugalkraftkurve oder astatische Kurve des Regulators erhält man, wie unten näher erläutert werden soll, dadurch, dafs für verschiedene Lagen der Schwunggewichte die gesamten von ihnen entwickelten Fliehkräfte von einer horizontalen Linie aus als Ordinate aufgetragen werden.

Um sich über die Kräfte, welche bei der Rotation eines Regulators auftreten, zu orientieren, betrachte man Fig. 19 auf Tafel 17. Dieses Schema läfst sich leicht auf jede Konstruktion übertragen. Vorausgesetzt ist dabei nur die Verschiebbarkeit der Hülse D auf der Spindel E. Fest verbunden mit der Hülse ist der Drehpunkt A der Gewichtskugel, so dafs, wenn die Zentrifugalkraft die Kugel zum Ausschlag bringt, die Hülse nach oben geschoben und dadurch die Feder zusammengedrückt wird. Das Gewicht der Hülse unterstützt somit die Schwerkraft der Kugel in dem Bestreben, die Kugel in der tiefsten Lage zu erhalten, entlastet also die Feder.

Der Regulator hat naturgemäfs zwei Kugeln; da beide aber zu einander symmetrisch angeordnet sind, so genügt es, die eine Hälfte zu betrachten.

Ist das ganze Hülsengewicht gleich Q, so kommt für eine Kugel $\frac{Q}{2}$ in Betracht.

Die Kräfte, die auf die Feder wirken, seien zunächst allgemein für irgend eine Stellung des Regulators = H und K; die horizontalen bezw. vertikalen Hebelarme, auf welche sie in der betrachteten Stellung wirken, seien a, b und c. Dann treten folgende Momente auf (die Indexe, welche den Buchstaben auf der Figur angefügt sind, beziehen sich auf die höchste und tiefste Stellung des Regulators):

Von der Zentrifugalkraft C herrührend: $C \cdot c = H \cdot b$ oder

$$1) \quad \ldots\ldots\ldots H = \frac{C \cdot c}{b}.$$

Von dem Kugelgewicht G herrührend: $G \cdot a = K \cdot b$ oder

$$K = \frac{G \cdot a}{b}.$$

Für die Ruhelage des Regulators ist $a = 0$, folglich auch $K = 0$.

Die zwei Kräfte H und K sind einander entgegengestellt. Von ihrer Differenz geht noch das Gewicht der Hülse im Betrag $\frac{Q}{2}$ ab, so dafs die Feder durch eine Kraft

$$P_o = 2 \cdot \left(H - K - \frac{Q}{2}\right) \text{ oder}$$

$$2) \quad \ldots\ldots P_o = 2 \cdot (H - K) - Q$$

zusammengedrückt wird.

Dieses P_o ist also die gesuchte Federkraft, die den Zentrifugalkräften das Gleichgewicht halten soll. Wie weiter unten gezeigt wird, mufs aber die effektive Federkraft P um einen gewissen Betrag gröfser bezw. kleiner genommen werden.

Nachdem mit Hilfe der Formeln 1) und 2) die Kraft bei maximalem Ausschlag der Gewichte gefunden ist, z. B. gleich P_o'', berechnet man in ähnlicher Weise die Kraft P_o', welche bei der niedrigsten Stellung des Regulators auftritt und von der Federkraft im Gleichgewicht gehalten werden soll.

Fig. 3, Tafel 17 zeigt eine graphische Darstellung von den bei der Rotation des Regulators entstandenen Kräften. Die Skizze enthält aufser der Zentrifugalkraftkurve, der sogen. astatischen Kurve, noch zwei andere, nämlich die K-Kurve und die Kurve: Q=konstant. Als Abszisse wird der Hub des Regulators abgetragen und für die Zentrifugalkraftkurve stellen P_o' und P_o'' die Ordinaten dar. Die Zentrifugalkraftkurve verläuft sehr flach, so dafs es genügt, nur wenige Punkte derselben zu bestimmen. Die beiden anderen Kurven dagegen geben ein graphisches Bild von denjenigen Kräften, die gegen die Zentrifugalkraft gerichtet sind; sie sind daher von der als Abszissenachse gewählten horizontalen Linie nach unten abzutragen. Das Hülsengewicht Q des Regulators bleibt für alle Stellungen des Regulators gleich grofs, deshalb stellt sich auch die Q-Kurve als eine zur Abszissenachse parallele gerade Linie dar. Die K-Kurve aber, welche die mit dem Ausschlag der Kugel zunehmenden Kräfte veranschaulicht, entfernt sich dagegen mit wachsendem Ausschlag von der Achse.

Mittels der zwei Kräfte P_o' und P_o'' läfst sich eine brauchbare Feder in folgender Weise berechnen.*)

Bei der Zusammendrückung einer Feder entstehen Spannkräfte, die sich proportional zu ersterer verhalten. Die Endpunkte dieser Kräfte liegen also in der graphischen Darstellung auf einer gegen die Achse mehr oder weniger geneigten geraden Linie**) (Fig. 5).

Die Kräfte mögen als Ordinaten erscheinen, und als Abszisse soll der Federhub in irgend einem Kräfte- bezw. Längenmafsstab aufgetragen werden. Dabei wird die horizontale Linie als Abszissenachse und die zu ihr senkrechte Linie als Ordinatenachse genommen.

Stellt f_2 die Länge des verfügbaren Teiles der entspannten Feder dar, und bedeutet z. B. f die Zusammendrückung der Feder, dann gehört zu dieser Federkompression f eine Kraft, die durch die Länge BC dargestellt wird.

Für einen Regulator, der sich in Rotation befindet, ist jetzt folgendes allgemein gültig:

Die Endpunkte aller resultierenden Kräfte, die durch eine konstant gehaltene Umdrehungsgeschwindigkeit des Regulators entstanden sind, liegen auf einer Kurve. Diese, die sogen. „astatische Kurve“, bildet die Grundlage für die Federberechnung, dabei ist aber zu bedenken, dafs eine rein astatische Kurve nicht brauchbar sein würde, weil der Regulator mit einer solchen zwischen den Endlagen hin- und herpendeln mufste.

Unter der Winkelgeschwindigkeit ω eines umlaufenden

---

*) Die Methode wurde vor zwanzig Jahren zuerst von „Professor Doerfel“ benutzt und ist bekanntlich sowohl für Kegelregulatoren als auch für Flachregulatoren gültig.

**) Bekanntlich kann man ja die Proportionalität durch eine gegen die Horizontale mehr oder weniger geneigte gerade Linie graphisch darstellen.

Digitized by Google

Systems versteht man, wenn n die mittlere Umdrehungszahl pro Minute bedeutet: $\omega = \frac{\pi \cdot n}{30} = \omega_m$.

Weiter gilt folgender Satz: Die wirklich vorhandene Winkelgeschwindigkeit im Quadrat verhält sich zur astatischen Winkelgeschwindigkeit im Quadrat, wie die Ordinate der faktischen Federkraftkurve zu derjenigen der astatischen.

Demgemäfs wäre für eine Zusammendrückung f der Feder, welche der Winkelgeschwindigkeit ω entspricht (Fig. 3):

$$\frac{\omega^2}{\omega_m^2} = \frac{BC}{BD}$$

oder wenn BC = P und BD = P′ ist:

$$3) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad P = \frac{\omega^2}{\omega_m^2} \cdot P'.$$

B D oder P′ mufs in dem gewählten Kräftemafsstab auf der Skizze abgemessen werden. Im gleichen Mafsstab ist dann auch P aufgetragen. Dieses gilt für je zwei entsprechende Punkte für die astatische Kurve und die zu berechnende faktische Federkraftkurve.

Um ω aus ω_m zu berechnen, hat man den Ungleichförmigkeitsgrad δ festzusetzen. Als Ungleichförmigkeitsgrad bezeichnet man das Verhältnis der Differenz zwischen der maximalen und minimalen Umdrehungszahl des Regulators zu der mittleren Umdrehungszahl desselben. Allgemein strebt man eine möglichst kleine Ungleichförmigkeit an; immerhin ist die Wahl innerhalb gewisser Grenzen beschränkt. Für gewöhnliche Zwecke genügt ein δ von 4 %, d. h. wenn die Maschine z. B. 100 Umdrehungen pro Minute macht, so würde die Tourenzahl n zwischen 98 und 102 Umdrehungen schwanken dürfen.

Hat man δ gewählt, so berechnet man die Winkelgeschwindigkeiten ω_1 und ω_2. Diese entsprechen der minimalen bezw. maximalen Tourenzahl des Regulators.

$$4) \quad . \quad . \quad . \quad \omega_1 = \omega_m \left(1 - \frac{\delta}{2}\right) \text{ und } \omega_2 = \omega_m \left(1 + \frac{\delta}{1}\right)$$

Der Wert von ω_m mufs naturgemäfs in der Mitte zwischen den Werten von ω_1 und ω_2 liegen. Die Beobachtung mathematischer Genauigkeit ist dabei jedoch nicht notwendig!

Jetzt kann aus der Formel 3 die faktische Federkraftkurve berechnet werden zu:

$$P_1 = \frac{\omega_1^2}{\omega_m^2} \cdot P'_1 \text{ und } P_2 = \frac{\omega_2^2}{\omega_m^2} \cdot P'_2.$$

Wie man sieht, führt diese Kombination von graphischem und rechnerischem Verfahren in schneller und übersichtlicher Weise zum Ziel.

Aus der Betrachtung der Kurven in Fig. 5 kann man folgenden Schlufs ziehen: Der Regulator ist nur stabil, wenn die faktische Federkraftkurve im entsprechenden Punkte steiler ansteigt, als die astatische Kurve.

Wenn nämlich die Ordinate der faktischen Federkraftkurve (d. h. der Federkraft z. B. bei niedrigster Stellung des Regulators) gröfser wäre als diejenigen der Zentrifugalkraftkurve (also als der Zentrifugalkraft in dieser Lage), dann würde der Regulator in seiner niedrigsten Stellung verharren, bis eine unzulässig grofse Erhöhung der Tourenzahl eintritt, d. h. der Regulator würde seine Regulierfähigkeit verlieren. Diese würde genau so verloren gehen, wenn die entwickelte Zentrifugalkraft in der Nähe der höchsten Stellung des Regulators gröfser sein würde, wie die Federkraft. Je mehr die faktische Federkraftkurve sich der astatischen Kurve nähert, um so kleiner wird der Ungleichförmigkeitsgrad, und um so mehr nähert sich der Regulator der Astasie.

Einen solchen Regulator nennt man pseudoastatisch.

In Fig. 3 u. 5, Taf. 17 ist der Wert $s = (f_2 - f_1)$ gleich dem Federhub resp. dem Hub des Regulators. Den Wert von s wählt man mit Rücksicht auf die Steuerung und die Gröfse des Motors. Als Hilfsmittel hierzu sei für Anfänger folgender bequeme Weg zur Wahl eines passenden Ausschlaggebietes bezüglich der Feder angegeben.

Man zeichne statt einer einzigen astatischen Kurve deren zwei, nämlich eine für $\omega_1 = \text{konst.} = \omega_m \left(1 - \frac{\delta}{2}\right)$ und eine für

$$\omega_2 = \text{konst.} = \omega_m \left(1 + \frac{\delta}{2}\right).*)$$

Zieht man nun zu den zwei astatischen Kurven die gemeinsame Tangente, so stellt letztere die faktische Federkraftkurve dar. Der nutzbare Ausschlag ist dann = s (Fig. 5), praktisch verkleinert man diesen etwas, um eine steilere Federkraftkurve zu erhalten.

Es genügt, wenn von den Kurven der astatischen Federkraft so viele Punkte bestimmt werden, als nötig sind, um die steilste Tangente ziehen zu können. Man wählt dann die faktische Federkraftkurve derart, dafs der Fufspunkt A der steilsten Tangente etwas aufserhalb links für E die Abszissenachse schneidet. Den Wert p (Fig. 5) wähle man am zweckmäfsigsten nicht zu klein; und errechne sodann die Zusammendrückung der Feder aus f_1 und f_2.

Die hierfür ermittelten Werte benutzt man zur Berechnung des Federquerschnittes.

*) Dafs für jede Lage des Regulators ω konstant ist, will ja nichts anderes heifsen, als dafs man sich den Regulator in jeder Stellung seines Ausschlagsfeldes mit der nämlichen Geschwindigkeit rotierend denkt. Natürlich variieren die von der Zentrifugal- bezw. Schwerkraft erzeugten Momente von einer Lage zu der anderen.

Wenn im folgenden bedeutet:

G den Gleitmodul (im Mittel 750 000),
I_p das polare Trägheitsmoment,
L die Länge des ausgestreckten Federdrahtes in cm,
P die maximale Beanspruchungskraft der Feder in kg,
R den mittleren Halbmesser der Federwindung in cm,
e eine Konstante,
(nach St. de Vénard ist für kreisförmigen Querschnitt e = 39,5,
„ quadratischen „ e = 42,7)
f die ganze Senkung der Feder in cm entsprechend der Belastung P,
k_d die zulässige Beanspruchung für Drehung in kg/qcm,
r den Halbmesser des Federquerschnittes F in qcm und
w die Windungszahl der Feder,

dann ist $L = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot w$

$$\text{oder } w = \frac{L}{2 \cdot \pi \cdot R} = \frac{f \cdot K \cdot G}{2 \cdot \pi \cdot R^3 \cdot P};$$

wo K eine Konstante ist

$$K = \frac{F^4}{e \cdot J_p}$$

dabei wird

$$5) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad w = \frac{f \cdot \pi^2 \cdot r^2 \cdot G}{4 \cdot e \cdot R^3 \cdot P};$$

ferner wird

$$6) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad f = \frac{2 \cdot \pi \cdot w \cdot R^2 \cdot k_d}{r \cdot G}$$

Aus der Formel 5 errechnet man die Windungszahl, und mit Hilfe von 6 untersucht man die Federbeanspruchung.

R und r sind Gröfsen, welche man wählen mufs, man wird aber mit etwas Übung bald imstande sein, hier rasch eine richtige Annahme zu treffen. (Fortsetzung folgt.)

Feuerung mit flüssigen Brennstoffen.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 18.) Nachdruck verboten.

Über die Verwendung flüssiger Brennstoffe zur Heizung von Dampfkesseln wurde schon des öftern*) berichtet; Zweck dieses Aufsatzes soll sein, auf den wichtigsten Teil dieser Feuerung, die Zerstäubung bezw. die Apparate zur Einführung der Brennstoffe in den Feuerraum näher einzugehen, wofür ein, im „Portefeuille économique des Machines“ enthaltener Bericht zu Grunde gelegt ist.

Bekanntlich mufs, um eine bessere und allseitige Luftzuführung zu erreichen, der flüssige Brennstoff zerstäubt werden, wie der feste zum gleichen Zweck zerkleinert wird. Je kleiner die einzelnen Tropfen sind, um so besser kann die Luft bei der Verbrennung einwirken und um so lebhafter und sparsamer geht dieselbe vor sich.

Die für die Zerstäubung der flüssigen Brennstoffe konstruierten Apparate (russisch Forsunka) lassen sich in mehrere Gruppen einteilen, bei den einen erfolgt die Zerstäubung durch Dampf, bei den anderen mittels komprimierter Luft, vielfach werden auch Luft und Dampf zusammen für die Zerstäubung benutzt.

Weitere besondere Merkmale einzelner Ausführungen bestehen darin, dafs bei verschiedenen derselben das Petroleum unter Druck dem Zerstäuber zugeleitet wird, während andere, als Injektor wirkend, durch den Luft- oder Dampfstrahl den flüssigen Brennstoff einziehen; ebenso erfolgt einerseits die Verbrennung des zerstäubten Brennstoffes häufig direkt beim Austritt aus dem Zerstäuber, während anderseits auch wieder erst beim Zusammentreffen mit speziell vorgesehenen glühenden Steinflächen dessen Entflammung stattfindet.

Was die Anordnung der Zerstäuber betrifft, so werden diese vielfach in Gruppen zu zweien oder mehreren, horizontal oder auch geneigt am Kessel befestigt; die Wahl des Zerstäubers und die Art seiner Anwendung wird jeweils von der Natur des Brennstoffes, der Bauart des Kessels, dem Zweck des letzteren und sonstigen Nebenumständen abhängig sein.

Fig. 1 ÷ 5 und 12 ÷ 14 zeigen zunächst verschiedene Ausführungen des Zerstäubers von James Holden, dem Chefingenieur der Great Eastern Railway.

Wie aus Fig. 12 hervorgeht, besteht der Holdensche Zerstäuber aus einem konisch gestalteten Körper m, der einen Zufluskanal für den Dampf und einen solchen für den flüssigen Brennstoff besitzt. Zwecks Befestigung ist er mit einem aus Fig. 13 ersichtlichen Anschlag versehen, der mit einem am Kessel angebrachten Flacheisen verschraubt wird, mit dessen Hilfe der Zerstäuber bei entsprechender Durchbiegung des Flacheisens in beliebig geneigter Stellung zum Kessel angeordnet werden kann.

Innerhalb des Körpers m ist eine gleichfalls konisch gestaltete Muffe n verschiebbar eingesetzt, die an beiden Enden innen Gewinde trägt, wovon das vordere das Rohr o aufnimmt, durch welches der zerstäubte Brennstoff in zwei Strahlen in den Verbrennungsraum eingeführt wird. Mit dem gröfseren Gewinde der konischen Hülse n ist das Zerstäubungsrohr p verschraubt, dessen Kopf sechseckig gestaltet ist, so dafs mit Hilfe eines Schlüssels das Rohr p innerhalb der Muffe n eingestellt werden kann.

*) Vgl. Prakt. Masch.-Konstr., Jahrg. 1901 Nr. 6, Supplement 1902 Nr. 8 und Jahrg. 1903 Nr. 3.

Digitized by Google

Gegenüber der Dampfeintrittsstelle ist das Rohr p mit einem länglichen Schlitz, der in eine zylindrische Bohrung mündet, versehen, so dafs der Dampf in den ringförmigen Raum zwischen dem Rohr p und dem innen liegenden Röhrchen (Fig. 12) gelangen kann. Letzteres hat einen äufseren Durchmesser von 9,4 mm, die zentrale Längsbohrung des Rohres p ist 9,9 mm weit, der Dampfstrahl hat demnach eine Stärke von $^1/_4$ mm. Dieser zieht nun den zwischen der Muffe n und dem Rohr p eintretenden flüssigen Brennstoff ein und zerstäubt ihn in das obenerwähnte Einführungsrohr o. Durch das im Innern des Rohres p geführte Röhrchen tritt zugleich ein 7 mm starker Luftstrahl ein, so dafs beim Austritt aus dem Rohr o ein Gemisch von flüssigem Brennstoff, Dampf und Luft zur Verbrennung gelangt.

Auf dem Zerstäuber ist vorn noch ein hohler Kranz q aufgeschraubt, der mit sechs 1,3 mm starken Löchern versehen ist. Durch diese tritt der gemäfs Fig. 12 unten zugeführte Dampf aus und bewirkt, dafs etwa nach rückwärts entweichende Gase in den Verbrennungsraum zurückgeführt werden.

Eine hinsichtlich der Zuführung des Dampfes und des flüssigen Brennstoffes von obiger Konstruktion etwas abweichende Ausführung des Holdenschen Zerstäubers zeigen die der „Revue de Mécanique“ entnommenen Fig. 1÷5 der Tafel 18.

Das Zerstäubungsrohr b, in dessen Innern man das die Luft zuführende Röhrchen d anordnete, ist gleichfalls durch Gewinde in dem Körper a verschiebbar, doch ist das in Fig. 12 mit o bezeichnete Einführungsrohr nicht vorhanden, vielmehr der Körper a, wie Fig. 2 erkennen läfst, vorn als solches ausgebildet und mit drei Kanälen a_1 a_2, Fig. 5, versehen.

Das Petroleum tritt durch die Leitung l (Fig. 1) in den Körper k ein und gelangt vor die durch das Ventil h abgeschlossene Öffnung e, die mit dem ringförmigen Raum zwischen dem Körper a und dem Zerstäuberrohr b in Verbindung steht. Das Öffnen und Schliefsen des Ventils h wird von dem Handrad n aus bewerkstelligt, wobei durch die in Fig. 4 veranschaulichte Anordnung einer in dem Stift m geführten Nut die Drehung des Ventils h verhindert wird.

Bei geöffnetem Ventil h ist zugleich die Verbindung zwischen den Kanälen q und p hergestellt, und es kann von dem Handrad o aus durch Anheben des Stiftes i ein Zusatz von Petroleum in den Kanal g eingeführt werden, der durch die Öffnung r kontinuierlich mit dem Kanal q verbunden ist.

Der Dampf tritt bei dieser Ausführung von oben durch das Rohr f ein und gelangt durch den Schlitz c und eine Bohrung des Rohres b zwischen letzteres und das Luftzuführungsrohr d und zieht so das zugeführte Petroleum (wie oben beschrieben) nach vorn. Der Dampf für die Düsen t, die das Entweichen von Gasen zu verhindern haben, wird hierbei, wie aus Fig. 2 ersichtlich, durch eine Zweigleitung s abgeleitet.

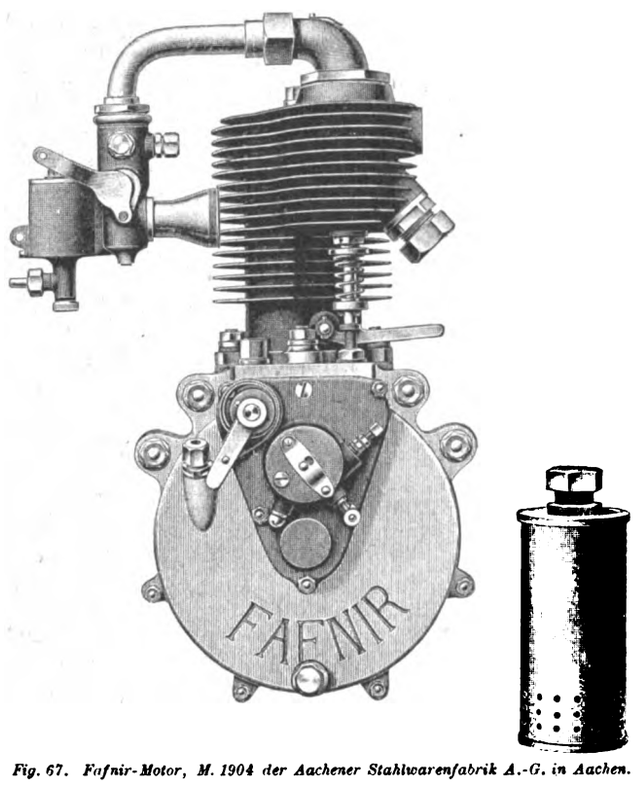


Fig. 67. Fafnir-Motor, M. 1904 der Aachener Stahlwarenfabrik A.-G. in Aachen.

Ein Zerstäuber nach Patenten von Gebr. Körting in Hannover ist in Fig. 6÷9 dargestellt; bei diesem wird das in dem Rohr c zugeführte Petroleum auf eine Fläche b geworfen, auf die auch der durch die Leitung d eintretende Luftstrom trifft und bei den entstehenden Wirbelbildungen mit dem Petroleum ein inniges Gemisch bildet, das den ganzen Verbrennungsraum erfüllt. Bei der Ausführung Fig. 8 u. 9 sitzt die Platte b auf einem von Wasser durchzogenen Rohr r, und die mit einem Rost (Fig. 8) versehene Feuerbüchse kann entweder mit Petroleum oder Kohlen beheizt werden.

Thomas Urquhart, der auf den Lokomotiven der südrussischen Bahn von Grazi nach Tzaritzyn die Feuerung mit Petroleumrückständen eingeführt hat, konstruierte den in Fig. 10 u. 11 dargestellten Zerstäuber. Derselbe ist sowohl für den Dampf, als auch für das Petroleum mit sehr langen und engen Öffnungen versehen, deren Durchmesser nicht mehr als $^1/_2$÷2 mm beträgt. Da sich dieselben leicht verstopfen, so werden zweckmäfsig stets zwei Zerstäuber, der eine als Reserve, angeordnet.

Der Urquhartsche Zerstäuber besteht aus einem in bestimmter Entfernung von der Rohrwand durch vier Bolzen befestigten Körper a, einem festen Rohr b für das Petroleum, das in einen, die Bleche der Feuerbüchse verbindenden hohlen Stehbolzen c eintritt. Der Dampf, der das Petroleum zerstäubt, wird in dem Rohr d zugeführt, das durch zwei Liederungen abgedichtet und mit viereckigem Gewinde versehen ist, um es in der Längsrichtung bewegen und so die Menge des zum Austritt gelangenden Petroleums regulieren zu können. Diese Bewegungen des Dampfrohres d werden mit Hilfe des Rades e und der Schnecke f bewerkstelligt, die mittels eines auf den aus Fig. 11 der Tafel 18 ersichtlichen Vierkant aufgesteckten Schlüssels betätigt wird. Bei näherer Betrachtung der Zeichnung ist zu erkennen, dafs die verschiedenen Rohre und die der Abnutzung ausgesetzten Verbindungsstücke leicht ausgewechselt und ersetzt werden können.

Fig. 15 der Tafel 18 zeigt den Zerstäuber System Böhler, der sich durch Einfachheit, wenig Raumbedarf, sowie die Möglichkeit leichter Reinigung der Rohre kennzeichnet. Er setzt sich zusammen aus dem Körper r, der die Zuführungskanäle v bezw. w für den flüssigen Brennstoff resp. den Dampf enthält und in ein sich nach vorn erweiterndes Rohr p endet, ferner aus dem Rohr s, das in den Körper r eingeschraubt ist. Mit Hilfe von vier kleinen Handhebeln kann dieses Rohr s bewegt und so der Querschnitt der Eintrittsöffnung für den Brennstoff variiert werden. Vorn ist das Rohr s, wie in Fig. 15 gezeigt, zackenförmig ausgeschnitten, so dafs beim Drehen desselben etwaige Ansätze, die sich an der Mündung gebildet haben, entfernt werden. Letztere verhärten je nach Art des verwendeten Brennstoffs vielfach sehr rasch und verstopfen dann bei Apparaten, die nicht für eine derartige rasche Reinigung konstruiert sind, die Öffnungen, so dafs der Zerstäuber abgenommen werden mufs.

Der dritte Teil dieser Vorrichtung ist der Zerstäuberkonus t, der innerhalb des Rohres s befestigt ist und zwischen diesem eine enge Zone für den Durchtritt des in dem Kanal w zugeführten Dampfes frei läfst. Der Konus t ist hohl und tritt durch denselben zugleich die mit dem zerstäubten Brennstoff sich mischende Luft ein. Die für die Verbrennung notwendige Luft wird durch die Öffnungen u und u_1 eingesogen. Mit diesem Apparat können in der Stunde 180 kg Teer verbrannt werden und wird derselbe speziell auf den Bahnen im Osten Frankreichs und Algeriens angewendet.

Bei dem in Fig. 16 in einem Vertikalschnitt gezeigten Zerstäuber von Vétillard & Scherding tritt der flüssige Brennstoff durch den in das Dampfrohr b eingesetzten Konus a ein, wird beim Austritt aus diesem durch den Dampf zerstäubt und gelangt so in das Rohr d bezw. das nach dem Verbrennungsraum führende Mundstück f. In einem zweiten Konus c wird durch das zwischen dem Rohr d und Konus c passierende Gemisch von Dampf und flüssigem Brennstoff Luft eingesogen. Das Rohr d ist mit der Flansche des Mundstücks f derart verschraubt, dafs, wie aus Fig. 16 zu erkennen ist, seitlich noch weiter Luft eingesaugt wird. Die Feuerbüchse hat eine 90 mm starke Bohrung, in die eine 5 mm dicke Kupferbüchse e, deren beide Enden umgebördelt sind, eingesetzt ist. Zwischen Mundstück f und dieser Büchse e ist ein gleichfalls 5 mm starker Stahlring eingetrieben, der für eine stets feste Verbindung der einzelnen Teile sorgt. Der ganze Apparat ruht auf einem am Kessel durch Schraubenbolzen befestigten Flacheisen von 25 × 5 mm.

Der in Fig. 18, Tafel 18 dargestellte Zerstäuber von Arthur E. Johnstone in Ilford (England) dient speziell zur Verbrennung dickflüssiger Öle, die bei anderen Apparaten vielfach nur in Mischung mit Kreosot etc. verwendet werden können.

Den Hauptteil dieser Vorrichtung bildet der Körper b, in den durch die Öffnung p der Dampf eintritt, der eine Rohrschlange c passiert, um alsdann in den Kanal e zurückzukehren, von wo er durch die Öffnungen k in das Rohr g gelangt, das vorn durch die zentrale Stange h abgeschlossen wird. Auf dem Körper b ist, mittels Gewindes befestigt, der Behälter a angeordnet, in dem der Brennstoff untergebracht ist, so dafs er mit der Dampfschlange c in Berührung kommt und flüssig erhalten wird. Der Abschluss des Ölbehälters a erfolgt vorn durch den konisch gestalteten Kopf des Rohres g. Um letzteres, sowie auch die Stange h genau zu führen, sind beide mit je vier Ansätzen versehen, die gemäfs Fig. 18 an dem Gefäfs a bezw. der inneren Wand des Rohres g anliegen.

Das Rohr g und die Stange h sind mit Handrädern versehen, durch welche diese Teile nach vor- oder rückwärts verschoben und so die Öffnungsquerschnitte für den Dampf- und den Brennstoffaustritt reguliert werden können.

Der in Fig. 17 u. 19 dargestellte Zerstäuber besteht aus zwei konzentrischen Rohren c d, die einen ringförmigen Zwischenraum a bilden, in den der Dampf eintritt. Das innere Rohr d wird von einem konisch gestalteten Stift e durchdrungen, dessen Einstellung die Regulierung der Menge des in dem Kanal b zufliefsenden Brennstoffs ermöglicht. Durch Einstellung des Ringes f kann der Austrittsquerschnitt für den Dampf variiert werden.

Fafnir-Motor, M. 1904

der Aachener Stahlwarenfabrik A.-G. in Aachen.

(Mit Abbildungen, Fig. 67÷70.)

Auf der letzten Automobil-Ausstellung im Kristall-Palast zu Leipzig führte die Aachener Stahlwarenfabrik A.-G. unter anderem auch eine von ihr als „Fafnir-Motor“ bezeichnete Benzin-Kraftmaschine vor, die speziell für die Verwendung an Zweirädern konstruiert ist.

Digitized by Google

Dieser Motor, M. 1904 (Fig. 67) wird von der genannten Firma in zwei Ausführungen geliefert: mit 70 mm Bohrung, 75 mm Hub und 1800÷2000 Umdrehungen in der Minute bei einem Gewicht von ca. 19 kg ca. 2¼ PS und mit 75 mm Bohrung, 80 mm Hub, 1800÷2000 Umdrehungen in der Minute und einem Gewicht von ca. 20 kg ca. 3 PS leistend.

Die Motoren werden mit Antriebsscheiben für flachen Riemen in einem Durchmesser von 85 oder 95 mm, oder mit Antriebsscheiben für keilförmigen Riemen in einem Durchmesser von 90 oder 100 mm ausgestattet; sie sind, wie schon gesagt, luftgekühlte Benzinmotoren, deren Zylinder und Explosionsraum ein Stück bilden. Ein Undichtwerden ist demnach ausgeschlossen. Der Zylinder hat grofse Kühlrippen, die eine ausreichende Abkühlung des Motors bewirken. Die der Erhitzung am meisten ausgesetzte Ventilkammer ist seitlich von der Mittellinie des Motors angeordnet, so dafs sie von dem frischen Luftzug direkt getroffen wird.

Der Zylinder ist auf dem öldichten Kurbelgehäuse mittels dreier Bolzen und Muttern befestigt, und der Kolben wurde mit drei in ihren Nuten leicht beweglichen Kolbenringen versehen.

Die Kolbenstange verbindet den Kolben mit der Pleuelstange; an ihrem anderen Ende ist die letztere durch einen Kurbelzapfen mit den zwei Schwungrädern verbunden, in denen durch Konus, Keil und Muttern die beiden Wellenenden befestigt sind. Diese wurden in breiten Büchsen im Kurbelgehäuse gelagert. Grofse Schwungmassen sichern dem Motor einen stofsfreien ruhigen Gang. Das eine Wellenende trägt ein kleines Zahnrad, das durch einen konischen Stift an ihm befestigt ist und das ein doppelt so grofses Zahnrad treibt, welches mit dem Zündungsnocken aus einem Stück besteht. Aufser diesem Nocken trägt das Zahnrad einen Innennocken auf der dem Kurbelgehäuse zugekehrten Seite, der durch einen Winkelhebel den Stöfsel des Auspuffventils steuert. Auf dem anderen Wellenende ist die Antriebsscheibe durch Konus und Keil befestigt. Zur weiteren Sicherung der Antriebsscheibe dient eine Sechskantmutter.

Das Kurbelgehäuse besteht aus zwei Aluminiumhälften, die durch vier Bolzen und Muttern zusammengehalten werden. Die am Gehäuse befindlichen vier Ösen dienen zur Befestigung des Motors im Rahmen.

Für das Einfüllen von Schmieröl ist am Gehäuse ein Einlafs vorgesehen, der durch eine Schraube verschlossen wird. Das Ölen der einzelnen Teile geht selbsttätig vor sich und zwar dadurch, dafs die im Gehäuse rotierenden Schwungräder das Öl nach allen zu schmierenden Stellen schleudern. Die Lager sind mit tiefen Ölrinnen versehen, und das Öl fliefst von denselben durch Kanäle wieder in das Kurbelgehäuse ab. Um die Gegenkompression aufzuheben, die durch den zurückgehenden Kolben im Kurbelgehäuse erzeugt wird, ist ein Kugelventil angebracht. Zum Ablassen des verbrauchten Schmiermaterials dient eine Schraube.

Das kleine Gehäuse, in dem die beiden Zahnräder untergebracht sind, wird durch einen Deckel verschlossen; sechs Schrauben befestigen denselben am Kurbelgehäuse. Um den Nocken hindurchzulassen, hat dieser Verschlufsdeckel eine Öffnung, in die eine Büchse eingesetzt ist. Diese ist nach einer Seite hin offen, um wiederum den Nocken hindurchtreten zu lassen, und trägt einen Zapfen, der zur Befestigung des Kontaktgehäuses dient. Der Zapfen ragt durch eine Öffnung des Kontaktgehäuses hindurch, und die Befestigungsfeder wird so in denselben hineingedrückt, dafs sie mit ihrer kleineren Öffnung in denselben einschnappt; das Kontaktgehäuse ist also nötigenfalls leicht zu entfernen.

Der Fafnir-Motor arbeitet im Viertakt. Ein Regulator ermöglicht es dem Fahrer, auf das Auspuffventil so einzuwirken, dafs es sich ganz oder nur teilweise öffnet. In Fig. 69, 1 stellt a das kleine, b das doppelt so grofse Zahnrad dar. Dieses letztere hat einen Innennocken, welcher durch den Winkelhebel c die Stange d des Auspuffventils steuert. Sobald die Laufrolle h des Winkelhebels c über den Innennocken gleitet, wird das Auspuffventil um die Nockenhöhe gehoben. — Der Winkelhebel c kann durch die kleine Kurbel g und den Hebel e so verstellt werden, dafs sein Drehpunkt in die Lage kommt, wie sie die Fig. 69, 2 zeigt; in dieser bleibt der Winkelhebel, wenn dessen Rolle h über den Nocken gleitet, auf die Stange d gänzlich ohne Einwirkung, das Auspuffventil wird in diesem Fall also nicht gehoben. Zwischen beiden Grenzen sind verschiedene Stellungen möglich, so dafs sich das Auspuffventil in dem Verhältnis mehr oder weniger öffnet, in dem der Drehpunkt f des Winkelhebels c durch den Hebel e verstellt wird.

Wird das Auspuffventil nur teilweise geöffnet, so kann der Kolben nicht alle verbrannten Gase ausstofsen, und es bleibt ein Teil derselben im Zylinder zurück, welcher seinerseits das Eintreten frischer Gase verhindert. Das Gemisch wird in solchem Fall unter gleichzeitiger Ersparnis von Brennstoff dünner und die Explosionen schwächer, so dafs der Gang der Maschine verlangsamt wird.

Der Regulator ermöglicht es, selbst von dem schnellsten Tempo ohne Anwendung der Bremsen in ein langsames überzugehen. Die wesentlichen Vorteile des Regulators bestehen also darin, dafs man unter dessen Anwendung langsam bis zum Fufsgängertempo fahren kann, bei gleichzeitig geräuschlosem Gang des Motors und Ersparnis von Benzin.

Die Entzündung des Gasgemisches erfolgt durch einen elektrischen Funken.

Im Kontaktgehäuse 79, Fig. 68, findet die Unterbrechung des elektrischen Stromkreises statt. Bei jedesmaliger Unterbrechung springt an der im Zylinder eingeschraubten Zündkerze ein Funken über und entzündet das Gasgemisch. — Das Kontaktgehäuse 79 wird durch eine Befestigungsfeder und einen Zapfen am Motor festgehalten; mittels des Hebels 78 ist dasselbe um den Zündungsnocken herum verstellbar. Der mit einem Platinstift versehene Kontakthebel 110 ist um die Schraube 111 drehbar und wird durch eine im Verschlufs 104 lagernde Spiralfeder an den Zündungsnocken herangedrückt. Der Kontakthebel bleibt hierbei in der Stellung, in welcher der Stromkreis unterbrochen ist. Sobald indessen der ausgesparte Teil des Nockens an die offene Seite der Büchse kommt, drückt die Spiralfeder den Kontakthebel 110 in die Aussparung hinein, wobei sich Kontakthebel 110 und Kontaktschraube 77 berühren, und der Stromkreis ist geschlossen. Auf die richtige

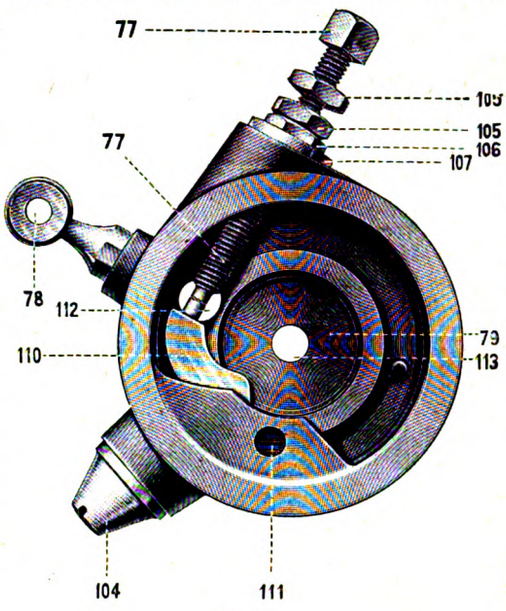


Fig. 68.

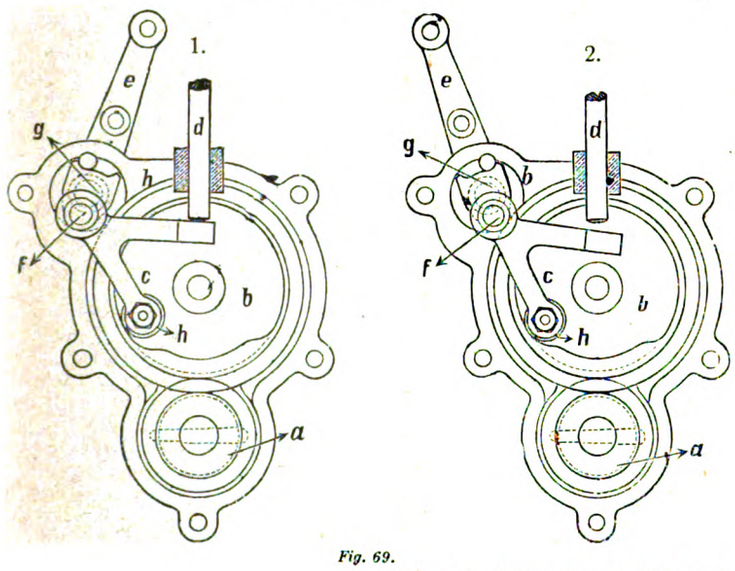


Fig. 69.

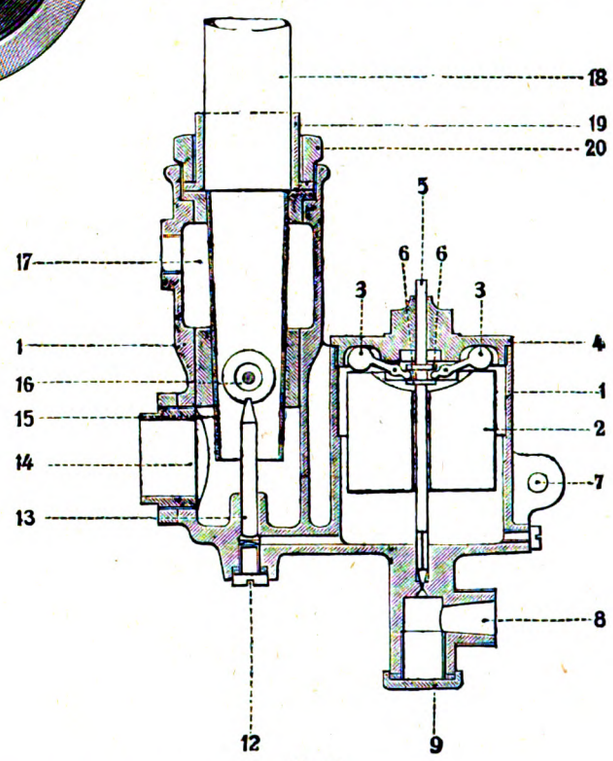


Fig. 70.

Fig. 68÷70. *Fafnir-Motor, M. 1904 der Aachener Stahlwarenfabrik A.-G. in Aachen.*

Digitized by Google

Einstellung der Kontakte ist grofser Wert zu legen, denn wenn die Berührung nach der einen oder anderen Seite hin nicht vollständig ist, so mufs dieselbe durch entsprechendes Links- oder Rechtsdrehen der Kontaktschraube 77 berichtigt werden. Die Kontakte sind so zu einander angeordnet, dafs bei ihrer jedesmaligen Berührung eine geringe Reibung eintritt, die genügt, um das Platin blank zu halten, gleichzeitig aber einen vorzeitigen Verschleifs desselben vermeidet. Um das Funktionieren der Kontakte untersuchen zu können, ist im Kontaktgehäuse die Kontrollöffnung 112 vorgesehen, die durch die Befestigungsfeder verschlossen wird. Der Zündungsnocken bildet, wie schon beschrieben, mit dem grofsen Steuerungszahnrad ein einziges Stück, so dafs er bei je zwei Umdrehungen der Motorwelle nur einmal in Tätigkeit tritt. Das Rad wird von dem kleinen auf der Motorwelle sitzenden Zahnrad angetrieben. Die Motorwelle steht durch die Schwungräder, Kurbelzapfen und Pleuelstange mit dem Kolben in Verbindung. Infolgedessen ist eine gewisse Stellung des Kolbens auch für eine gewisse Stellung des Nockens bestimmend. Damit nun die Funkenbildung resp. die Unterbrechung des Stromkreises auch bei verschiedenen Stellungen des Kolbens vor sich gehen kann, ist das Kontaktgehäuse und mit ihm die Kontakte 77 und 110 um den Nocken herum verstellbar. Je nachdem man also das Kontaktgehäuse verstellt, erfolgt die Zündung früher oder später, wodurch man natürlich auf den Gang der Maschine einwirkt.

Der am Fafnir-Motor verwendete Vergaser ist ein Zerstäubungsvergaser, dessen Querschnitt Fig. 70 zeigt.

Durch ein dünnes Kupferrohr, das mit dem Anschlufsstück 8 verbunden wird, fliefst das Benzin vom Behälter in den Vergaser und durch einen kleinen Kanal, in den die Ventilstange 5 hineinragt, gelangt es in den Schwimmerraum, wodurch sich der Schwimmer 2 hebt, auf dem die Gewichtshebel 3 ruhen. Die Drehpunkte derselben werden von den in die Scheiben 6 an der Ventilstange eingreifenden Zapfen überragt. Sobald nun die Gewichte in die Höhe gehen, bewegen sich die Zapfen nach unten, wobei die Ventilstange nach abwärts gedrückt wird und den Zufluſskanal abschliefst. Ist das Benzin im Schwimmerraum durch Vergasung teilweise verbraucht, und sinkt infolgedessen das Niveau desselben, so fällt hiermit auch der Schwimmer. Die Ventilstange wird dadurch nach oben gedrückt und öffnet den Kanal, und auf diese Weise wird das Benzin im Vergaser stets auf gleichem Niveau erhalten.

Durch den im Zylinder heruntergehenden Kolben wird durch die Öffnung 14 Luft angesaugt und gleichzeitig von dem heftigen Luftstrom durch den Einspritzer 13 Benzin mitgerissen. Letzteres spritzt an die Zerstäuberkugel 16 und mischt sich hier unter Vergasung mit der Luft zu dem fertigen Gasgemisch. Die Öffnung 14 ist dem Motor zugekehrt und mit einem Trichter versehen. Infolge der vom Motor ausströmenden Hitze ist die durch diese Öffnung angesaugte Luft warm, wodurch die Vergasung schneller und inniger vor sich geht. Durch das Ansaugrohr 18 findet das gebrauchsfertige Gasgemisch seinen weiteren Weg in den Zylinder des Motors.

Je nach den Verhältnissen, unter denen der Motor arbeitet, ist es erforderlich, diesem Gasgemisch noch frische Luft zuzuführen. An dem Vergaser ist daher eine weitere Öffnung vorgesehen, die durch einen verstellbaren Schieber mehr oder weniger geöffnet werden kann. Das vor dieser Öffnung befindliche Siebchen hat den Zweck, das Eindringen von Staub zu verhindern.

Der Heizraum 17 dient zur Vorwärmung des Gasgemisches, die sich allerdings nur im Winter nötig macht.

Wechselgetriebe für Werkzeugmaschinen

der **National Machine Tool Company** in **Cincinnati**, Ohio.

(Mit Abbildung, Fig. 71.) Nachdruck verboten.

Das in Fig. 71 nach „Iron Age" dargestellte Wechselgetriebe der National Machine Tool Company in Cincinnati, Ohio, ist bei allen Arten von Werkzeugmaschinen verwendbar und derart konstruiert, dafs es entweder in Verbindung mit einem Vorgelege oder ohne ein solches, wie auch bei elektrischem Einzelantrieb, z. B. in direkter Kupplung mit dem Motor für rasche Änderungen der Geschwindigkeiten benutzt werden kann.

In seiner Konstruktion hat es mit dem im „Prakt. Masch.-Konstr." Nr. 1, Jahrg. 1904 dargestellten „Hobelmaschinen-Vorgelege für konstante Rücklauf- und veränderliche Arbeitsgeschwindigkeit" insofern Ähnlichkeit, als hier auch die von dem Direktor der obengenannten Gesellschaft W. L. Schellenbach herrührende Anordnung, den einen Teil der Wechselräder lose auf die Achse zu hängen und je nach Bedarf durch entsprechend verschiebbare Keile eines derselben mit dem dazugehörigen Antriebsrad zu kuppeln, in Anwendung gebracht ist.

Die äufsere Form, sowie die Art der Anwendung dieses Apparates ist völlig neu; aus Fig. 71, Skz. 2 geht hervor, dafs die Wechselräder, auf zwei übereinanderliegenden Wellen angeordnet, in einem Gehäuse a untergebracht sind, das öldicht abgeschlossen ist und so die Möglichkeit bietet, dafs das Getriebe stets in einem Ölbad läuft. Die Lager der Achsen b g sind mit reinem Weifsmetall ausgegossen und mit Ringschmierung versehen.

Das Gehäuse a ist nach Skz. 3 in der Mitte zwischen den Wellen b g geteilt, Ober- und Unterteil sind mittels Dübel und Schraubenbolzen verbunden. Aufsen trägt das Gehäuse, wie dies in Skz. 2 zu sehen ist, seitlich, sowie oben und unten Längsleisten, die, mit Gewindebohrungen versehen, die Befestigung der Vorrichtung an der Decke unter Zuhilfenahme eines Gehänges, oder an der Wand oder auch für besondere Zwecke direkt auf den Fufsboden bezw. am Motorgehäuse ermöglichen.

Soll das Wechselgetriebe bei einem vorhandenen Vorgelege in Anwendung gebracht werden, so erfolgt seine Befestigung mit Hilfe eines entsprechenden Gehänges; die Vorgelegewelle wird in der Nähe der Stufenscheibe abgeschnitten und durch eine Kupplung mit der Welle b des Wechselgetriebes gekuppelt; die Stufenscheibe selbst kommt in Wegfall.

Die Anordnung ist nun so getroffen, dafs die Räder i mit der Welle b durch eine Kupplung c verbunden werden; vorn trägt diese Welle b einen festen Trieb h (Fig. 71, Skz. 1 u. 2), der mit dem gröfsten Rad h_1 der Achse g in konstantem Eingriff steht. Durch die aus Skz. 2 ersichtlichen Klinken l_1 l_2, die am Rad h_1 befestigt sind und

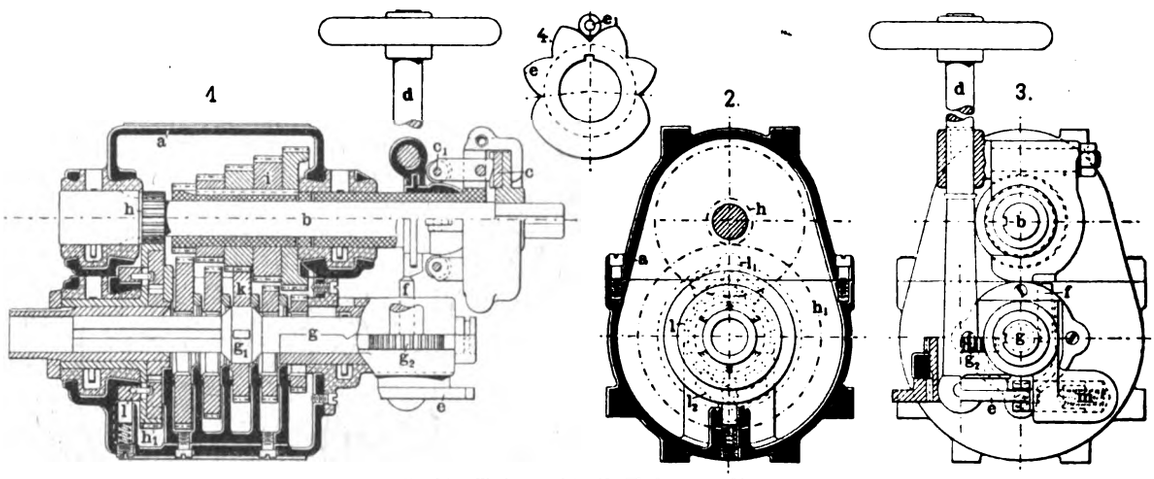


Fig. 71. Wechselgetriebe für Werkzeugmaschinen.

mit dem Sperrad l zusammenarbeiten, wird die untere Welle g stets mit der vorgesehenen kleinsten Tourenzahl bewegt. Kommt eine andere Geschwindigkeit, als diese letztere in Anwendung, so bewegt sich das Rad l rascher, als die Klinken l_1 l_2, und es läuft demnach nur leer mit. Die Klinken l_1 l_2 können automatisch umgesteuert werden, so dafs sie bei beiden Drehrichtungen in Tätigkeit treten können.

Soll eine Änderung der Geschwindigkeit vorgenommen werden, so wird, falls die Kupplung c des oberen Getriebes i eingeschaltet ist, diese zunächst gelöst und alsdann die Welle g mit den Federkeilen g_1 derart verschoben, dafs die letzteren das der gewünschten Geschwindigkeit entsprechende lose Rad k mit dem dazugehörigen oberen Rad i in Eingriff bringen; hierauf schaltet man die Kupplung c ein.

Die untere Welle i ist aus Werkzeugstahl gefertigt und trägt in der Mitte einen Bund, in dem die Federteile g_1 geführt sind. Die Verschiebungen dieser Welle werden mittels einer an ihrem Ende angebrachten Verzahnung bewerkstelligt, in die das von dem Handrad d aus bewegte Rad g_2 eingreift. Das Handrad d mit dem dazugehörigen Hebel kann so angebracht werden, dafs es entweder von oben oder von unten die Verschiebungen der Achse g vermittelt, zugleich dient der Hebel dieses Handrades d auch dazu, die von den Gleitrollen c_1 betätigte Kupplung c des oberen Getriebes i ein- und auszuschalten. Ist die Kupplung c eingeschaltet, so greift der Stift f in eine Aussparung an der verschiebbaren Zahnstange g_2 ein, d. h. diese wird fixiert, und es kann eine Geschwindigkeitsänderung erst nach Lösung dieser Spannung bezw. nach dem Ausschalten der Kupplung c des oberen Getriebes vorgenommen werden. Hierdurch ist einerseits den Gefahren, die damit verbunden wären, wenn die unteren Räder mit laufenden Zahnrädern in Eingriff gebracht werden sollten, vorgebeugt, wie auch anderseits die Vorrichtung nur bei vollständigem Eingriff der für die betreffende Geschwindigkeit gekuppelten Wechselräder funktioniert.

Die untere Welle g wird bei den den verschiedenen Tourenzahlen entsprechenden Stellungen durch die Nockenscheibe e und den Stellstift e_1 (Skz. 4) fixiert, dabei sind die Ausschnitte der ersteren so angeordnet, dafs ihre Teilung den Entfernungen der horizontalen Abstände der einzelnen Wechselräder entspricht. An dem Handrad d ist ein Zeiger angebracht, der in Verbindung mit einer Teilscheibe jeweils die genaue Tourenzahl angibt, für die der Apparat eingestellt ist.

Digitized by Google

Zu erwähnen wäre noch, dafs genannte Firma diese Wechselgetriebe für Kraftübertragungen von $^1/_2 \div 10$ PS baut, und dafs die Länge der ganzen Vorrichtung bei dem kleinsten 12″, bei dem gröfsten 35″ beträgt. Sämtliche Räder sind aus Stahl hergestellt und werden wie die übrigen Teile der einzelnen Gröfsen normal auf Lager gearbeitet, so dafs die Zusammenstellung eines solchen Apparates rasch und billig erfolgen kann.

7,5″ Schnelladekanone für das chilenische Linienschiff „Libertad".

(Mit Abbildung, Fig. 72.) Nachdruck verboten.

Das für die chilenische Flotte bestimmte neue Linienschiff „Libertad" erhält für seine mittlere Artillerie u. a. eine Anzahl 7,5″ Schnelladekanonen, von denen eine in Fig. 72 nach Skizzen im „Engineering" wiedergegeben ist und zwar veranschaulicht die Abbildung in Skz. 1 das Kanonenrohr und die Skz. 2 u. 3 das auf Mittelpivotlafette montierte Rohr mit den gesamten an ihm angeordneten Richt-, Abzieh- u. s. w. Mechanismen.

Das neue Geschütz darf wohl, und dafür bürgt schon der Name seiner Erbauerin, der Firma Vickers, Sons & Maxim, Ltd. in Barrow-in-Furness als eine sehr wirksame Waffe bezeichnet werden, denn seine Mündungsenergie stellt sich unter Benutzung von Kordit als Treibmittel auf 10 633 Fufstons und bei Benutzung von Nitrozellulose auf 12 110 Fufstons. Das Geschofs durchschlägt unmittelbar vor der Mündung mit Korditladung eine schmiedeeiserne Platte von 27,25″ und

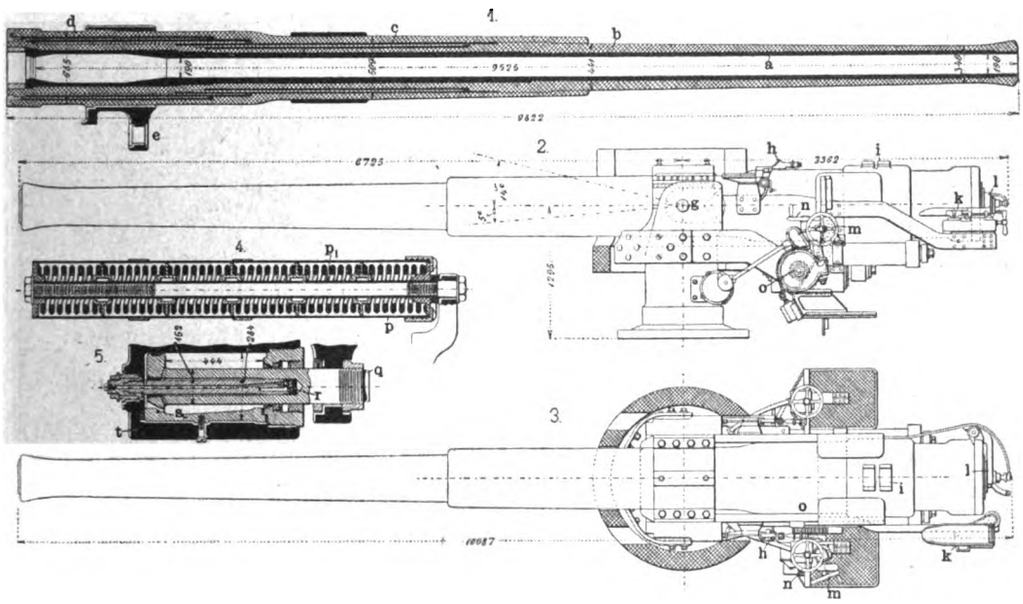


Fig. 72. Z. A.: 7,5″ Schnelladekanone für das chilenische Linienschiff „Libertad".

bei Benutzung von Schiefsbaumwolle eine solche von 29,9″. Bei Stahlplatten entsprechen den genannten die Daten 21,1 und 23,15.

Die Seelenbohrung des Rohres beträgt 7,5″, die Seelenlänge 3,75″, die totale Länge des Rohres stellt sich auf 386,7″ = 51,63 Kaliber. Der maximale Gasdruck in der Kammer beträgt 17,5 t, die Kartusche aus Nitrozellulose wiegt 79 Pfd., die aus Kordit 56 Pfd. $1^1/_3$ Unzen. Das Projektil wiegt 200 Pfd., und das feuerfertig montierte Rohr hat ein Gesamtgewicht von 16 t.

Das Kanonenrohr ist in seinen wesentlicheren Einzelheiten aus Skz. 1 der Fig. 72 zu ersehen. Man erkennt, dafs seine Seele a in einem einzigen Stück über einen Dorn geschmiedet ist; darauf ist dann der Mantel b warm aufgezogen, welch letzterer in demjenigen Teil, der die Kammer selbst umgibt (also beim Schufs am höchsten beansprucht wird), und in dem unmittelbar vor der Kammer gelegenen Teil mit Stahldraht c umwickelt wurde. Darüber ist dann der Mantel d gezogen worden, der in Höhe der Kammer vom Ring e umfafst wird und ein wenig weiter vorn den Schildzapfenring trägt.

Der Verschlufs der Kammer ist ein Momentdrehverschlufs, bei dem ein einfaches Umlegen der Verschlufskurbel genügt, um den Verschlufs selbst zu öffnen resp. zu schliefsen. Nach Umlegen des Hebels schwingt man den Verschlufsblock um eine vertikale Drehachse und zwar wiederum in einem einzigen Hub nach rechts. Das Öffnen und Schliefsen des Blockes läfst sich demnach mit gröfster Geschwindigkeit ausführen. Der mit Gewinde versehene Teil des Verschlufsblockes ist in neun Segmente geteilt, die so breit sind, dafs im ganzen $^2/_3$ der Umfangsfläche für die Aufnahme des Gasdruckes im Moment des Abfeuerns zur Verfügung steht. Auf diese Weise wird es möglich, dem Block nur eine verhältnismäfsig geringe Tiefe zu geben, was für das momentane Schliefsen und Öffnen von grofsem Vorteil ist.

Die Zündung kann elektrisch oder durch Perkussion erfolgen; sie wird ebenfalls mittels Handhebels betätigt und zwar derart, dafs das Geschütz nicht eher abgefeuert werden kann, als bis der Verschlufs geschlossen wurde; anderseits ist hier aber auch eine Frühzündung, d. h. ein Abfeuern des Geschützes vor Schliefsen des Verschlusses nicht möglich.

Für die Ausbildung der Mittelpivotlafette war vor allem die Elevation des Geschützes von 14° und die Deklination von 5° mafsgebend. Ebenso war bestimmt, dafs die Seelenachse des Geschützes sich 51″ über der Bodenplatte des Pivots befinden soll. Rechts und links am Pivot sind dann in üblicher Weise die Richtmaschine u. s. w. angeordnet. Ihre Einrichtung unterscheidet sich kaum von der in der Kriegsmarine im allgemeinen gebräuchlichen. Auch hier erfolgt die Höheneinstellung des Geschützes unter Benutzung eines Handrades m, eines Zahnbogens und eines Zahnrades, während Richtmaschine h, Visier i und Korn die allgemein übliche Ausführung zeigen. Vom Ring e aus erstreckt sich bis zum Verschlufs ein aus Skz. 2, Fig. 72 ersichtlicher U-Eisenrahmen, der in seinem hinteren Teil durch Einlagen verstärkt ist und während des Gefechts zum Absetzen der Projektile dient, die auf der Transportschale k aus dem Munitionsschacht aufgezogen wurden.

Im Verfolg der neuerdings von verschiedenen Seiten gemachten Vorschläge wurde das Geschütz mit Schutzschildern ausgerüstet, obgleich über den praktischen Wert derartiger Schilder die Meinungen augenblicklich noch sehr geteilt sind und auch nach unserer Ansicht ein derartiges Schutzschild die Handhabung des Geschützes insofern erschwert, als es dem Richtkanonier die Aussicht behindert, was hier um so wichtiger ist, als das Geschütz nicht eine, sondern zwei Distanzeinrichtungen, von denen die eine links, die andere rechts vom Rohre sitzt, trägt.

Der beim Schufs auftretende Rückstofs wird durch den in Skz. 5 dargestellten Rückstofszylinder aufgenommen, während das Ausrennen des Geschützes in die Feuerstellung unter dem Einflufs zweier Ausrennfedern erfolgt, die in den Kapseln p untergebracht sind. Die Ausrennfedern setzen sich je aus sechs einzelnen Federn zusammen; diese sind voneinander durch Ringe getrennt, die über das Rohr p_1 lose hinweggesteckt wurden und samt den Federn von der schon erwähnten Kapsel p umschlossen werden. Der Rückstofszylinder an sich ist nach dem System der Glyzerinbremsen konstruiert, sein Kolben greift mit dem stangenartigen Fortsatz q an dem Auge des in Fig. 72, Skz. 1 sichtbaren Ringes e an und wird an diesem durch Muttern gesichert. Eine Art Keil s verhindert jede Drehung des Bremskolbens um seine Längenachse und wird an der Wandung des Zylinders selbst durch eine Schraube festgehalten. Der ganze Bremsmechanismus ist so berechnet, dafs ein maximaler Rücklauf von 16″ vorhanden ist. In seiner Anfangslage befindet sich der Kolben 17,5″ vom Zylinderdeckel, der in die Zylinderwandung t eingeschraubt ist, entfernt. Dem zentralen Plunger r fällt die Zuführung des Glyzerins und die Umleitung desselben im Zylinder t zu; das in ihm zu diesem Zweck vorhandene Kanalsystem bedarf keiner Erläuterung.

Für die in die Batterie des Schiffes eingebauten 7,5″ Geschütze sind besondere in Wagen bestehende Demontageeinrichtungen vorgesehen, diese Wagen laufen auf Hochgleisen und sind kräftig genug, um an ihnen die Rohre der Kanonen aufzuhängen. Letztere lassen sich infolgedessen aus den Lafetten herausheben und in die Batterie zurückfahren. Die Bewegung des Wagens erfolgt durch hydraulische Apparate.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Originelle Schmiereinrichtung für schnelllaufende Wellen von Poliermaschinen.

(Mit Abbildung, Fig. 73.) Nachdruck verboten.

Im „American Machinist" beschreibt Fairfield in Coventry, England, eine von ihm an einer Poliermaschine zur Anwendung gebrachte Schmiereinrichtung, die er als Dauerschmierapparat angesehen haben will.

Fairfield erwähnt, dafs es ihm unmöglich gewesen sei, für die Lager der betreffenden Polierwelle eine andere als die durch Fig. 73 veranschaulichte Schmiereinrichtung zu konstruieren, ohne das ganze Lager vollständig umbauen zu müssen.

Die Einrichtung selbst besteht darin, dafs auf die, Deckel und Unterteil des Lagers zusammenhaltende Stiftschraube b ein Konsistent-Schmiergefäfs aufgeschraubt wurde, das seinen Inhalt in eine zentrale Bohrung der Schraube entleert. Die letztere sitzt in einem Loch, das um so viel tiefer gebohrt ist, dafs man unterhalb der Schraube noch eine Querbohrung c herstellen konnte, die in einer parallel zur Wellenachse laufenden Nut d endet. Diese Nut ist in ihrer Länge, Breite und Tiefe so bemessen, dafs eine sichere Schmierung der Welle stattfinden mufs. In der Nut liegt lose eine Stahlplatte, und über derselben befindet sich ein Filzkissen, welches

Digitized by Google

samt der Stahlplatte durch zwei Spiralfedern e gegen die zu schmierende Welle angepreſst wird.

Das Öl tritt aus der zentralen Bohrung der Schraube b zunächst in die Bohrung c und von da in die Nut d. Hier wird es, gehoben durch den Druck, den das nachdrängende Schmieröl ausübt, dem Filz zugeführt; letzterer sättigt sich mit Öl und liefert dasselbe an die zu schmierende Welle.

Fairfield behauptet nun, daſs die eben beschriebene Vorrichtung eine Dauerschmierung der Welle mit sich bringe; welche Gründe ihn zu dieser Annahme veranlassen, unterläſst er allerdings aufzuklären. Wir möchten behaupten, daſs die betreffende Einrichtung nur so lange schmiert, als von dem in den Kanälen b und c stehenden Öl ein Druck auf das Öl in der Nut ausgeübt wird. Sobald dieser Druck aufhört, und das ist der Fall, wenn in der Bohrung b die Ölsäule so tief gesunken ist, daſs sie unter der Oberkante des Kissens steht, unterbleibt eine Schmierung überhaupt. Wollte man eine solche trotz alledem erzielen, so müſsten vom Filz aus entsprechende Saugfasern bis auf den Grund der Nut hinabreichen. In diesem Fall würde dann allerdings die Möglichkeit bestehen, die Nut „leer zu schmieren".

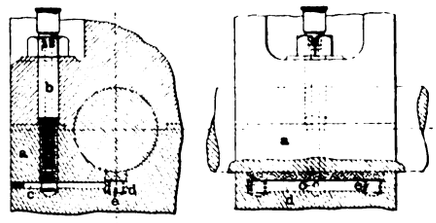


Fig. 73. Originelle Schmiereinrichtung für schnelllaufende Wellen von Poliermaschinen.

Weiter scheint uns die Einrichtung noch an dem Übelstand zu leiden, daſs die Nut von der unteren Lagerschale viel zu viel Auflagefläche absorbiert; es muſs demzufolge hier die Gefahr bestehen, daſs die untere Schale sich schnell ausläuft, es sei denn, der auftretende Druck wirke nach oben und presse die Polierwelle a an den Lagerdeckel an.

Nach unserer Ansicht würde die Konstruktion eine praktische Bedeutung gewinnen, wenn man sie so umkonstruierte, daſs die Nut d oben zwar schmäler erschiene, unten aber zu einer Art Ölbassin ausgebildet wäre, aus dem der Filz mit Hilfe der schon oben erwähnten Saugfasern das Schmiermaterial dem Verbrauch entsprechend ansaugen könnte.

Selbstöffnender Gewindeschneidkopf

der **Berliner Präzisions-Werkzeug- und Maschinenfabrik.**

(Mit Abbildung, Fig. 74.) Nachdruck verboten.

Die gewöhnlichen noch jetzt vielfach bei der Schraubenfabrikation in Gebrauch befindlichen Schneideisen haben den Nachteil, daſs beim Abnehmen des Schneideisens von dem Gewinde letzteres noch einmal in entgegengesetzter Richtung geschnitten werden muſs; deshalb ist auch zum Abnehmen des Schneideisens von dem Gewinde etwa dieselbe Zeit erforderlich wie zum Schneiden desselben, und auſserdem wird das Schneideisen durch das nochmalige Schneiden unnötig beansprucht. Aus diesem Grunde hat man versucht, Gewindeschneidwerkzeuge zu konstruieren, bei denen sich die Backen nach dem Fertigschneiden des Gewindes selbsttätig öffnen und dadurch ein sofortiges Zurückziehen des Werkzeugs, bei sich in gleicher Richtung weiter drehender Spindel, gestatten.

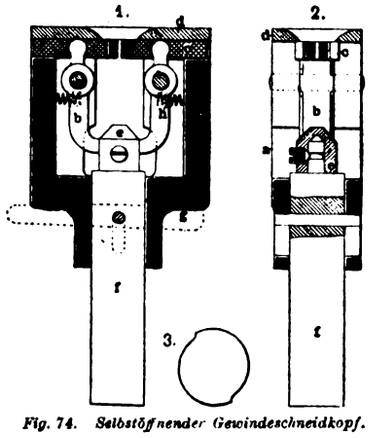


Fig. 74. Selbstöffnender Gewindeschneidkopf.

In Fig. 74, Skz. 1 ÷ 3 ist ein derartiges Werkzeug, das von der Berliner Präzisions-Werkzeug- und Maschinenfabrik hergestellt wird, im Prinzip dargestellt. In das Gehäuse a sind die beiden Backen c leicht beweglich eingepaſst; sie haben rechteckigen Querschnitt und werden durch die Deckplatte d gehalten. In die flachen Löcher der Backen greifen die Hebel b ein, welche um die in dem Gehäuse sitzenden Bolzen drehbar angeordnet sind. Zwischen den beiden hakenförmigen Enden der Hebel läſst sich das Verschluſsstück e verschieben; die Federn drücken die Hebel gegen das letztere an. Das Verschluſsstück ist durch eine Stellschraube auf dem Zapfen des Schaftes f festgeklemmt. Letzterer läſst sich in dem Gehäuse leicht bewegen und ist durch einen Stift gegen Verdrehen gesichert. Beim Schneiden eines Gewindes wird das Gehäuse mit den Hebeln von dem zylindrischen Teil des Verschluſsstückes heruntergezogen. Sobald die Hinterkanten der Hebel an der Abschrägung bezw. dem Ende des zylindrischen Teils des Verschluſsstückes angelangt sind, öffnen sich die Backen bei gleichzeitigem Zurückziehen des Revolvers unter der Einwirkung der Federn h selbsttätig. Um die Backen wieder zu schlieſsen, ist das Gehäuse soweit zurückzudrücken, daſs sich die Hebel wieder gegen den Zylinder des Verschluſsstückes anlegen.

Zum Einstellen des Gewindedurchmessers sind an dem Verschluſsstück zwei einander gegenüberliegende Kurven ausgefräst, Skz. 3, die beim Verdrehen desselben die hakenförmigen Enden der Hebel b einander nähern bezw. entfernen, wodurch der Gewindedurchmesser entsprechend geändert wird. Der punktierte Hebel g dient zum selbsttätigen Schlieſsen der Backen beim Rücklauf des Revolvers.

Metall-Stopfbüchsenpackung

von **Lancaster & Tonge, Ltd.** in **Pendleton, Manchester.**

(Mit Abbildung, Fig. 75.) Nachdruck verboten.

Die Metall-Stopfbüchsenpackung von Lancaster & Tonge, Ltd. in Pendleton, Manchester, die beispielsweise bei den von Victor Coates, Ltd. in Belfast für die in die Kraftstation der Newcastle Corporatin Tramways gelieferten groſsen Maschinen angewendet wurde, ist in Fig. 75 nach „Engineering" dargestellt.

Die Packung setzt sich aus zwei Teilen zusammen, wovon der obere, bestehend aus den in dem Gehäuse s abwechslungsweise nebeneinander angeordneten Bronze- und Weiſsmetallringen r, innerhalb der Stopfbüchse sich befindet. Hierbei dienen die Bronzeringe zur Festlegung und bestimmten Entfernung der Weiſsmetallringe, die durch eine Anzahl Spannfedern in der Büchse y_1 in radialer Richtung gegen die Kolbenstangen und die Wandung des Gehäuses s gepreſst werden. Auch sorgen diese Federn dafür, daſs das Gehäuse s mit den Liderungsringen stets dicht auf der Scheibe t aufsitzt, welche die beiden Teile der Metallpackung voneinander trennt.

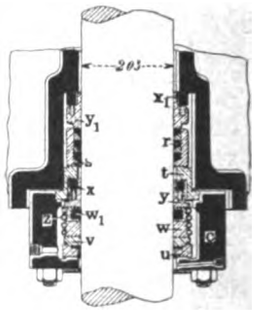


Fig. 75. Metall-Stopfbüchsenpackung.

Der untere Teil der Packung ist in einem Gehäuse c untergebracht, das vorn an der Stopfbüchse durch Bolzen befestigt und abgedichtet ist. Die beiden unteren Ringe u v sind so aufeinander gepaſst, daſs sie kleinen seitlichen Bewegungen der Kolbenstange folgen können, und damit der Packung eine ausreichende Nachgiebigkeit sichern.

Die Dichtungsringe w w_1 sind, wie dies der Querschnitt (Fig. 75) erkennen läſst, in je vier Segmente geteilt und werden durch die Federn z gegen die Kolbenstange gedrückt. Die Federn z sind an jedem Ende mit Ösen und Häkchen versehen und in zwei ineinander zu verschraubenden Hälften ausgeführt, so daſs ihre Länge reduziert und dem Verschleiſs der Ringe w angepaſst werden kann. Die Stoſsflächen der Ringe u v w werden mit Hilfe einer Anzahl in der Muffe y gelagerter Federn dampfdicht gehalten, die, gegen die Scheiben drückend, die erwähnten Ringe auf den Boden des Gehäuses c pressen.

Vorrichtung an Drehbänken zum Schneiden steiler Gewinde.

(Mit Abbildung, Fig. 76.) Nachdruck verboten.

Im „American Machinist" wird die Frage aufgestellt, wie in einfacher Weise eine Leitspindeldrehbank zum Schneiden steiler Gewinde eingerichtet werden könne und dieselbe alsdann mit der durch Fig. 76 wiedergegebenen Anordnung beantwortet.

Auf der Arbeitsspindel sitzt die Stufenscheibe a, die vom Vorgelege aus entweder allein oder unter Zwischenschaltung einer Übersetzung b c den Antrieb der Leitspindel vermittelt. Vor der Stufenscheibe ist eine Kupplung e angeordnet, die vom Knopf f aus betätigt, den lose auf der Arbeitsspindel sitzenden Trieb d einmal mit der Stufenscheibe a oder aber mit der Spindel direkt verbindet, wonach

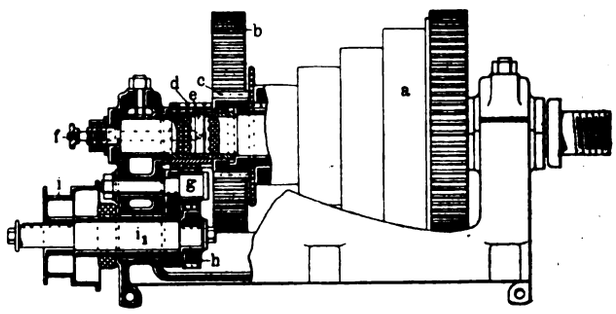


Fig. 76. Vorrichtung an Drehbänken zum Schneiden steiler Gewinde.

das von diesem Trieb d abgeleitete Leitspindel-Wechselgetriebe mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegt werden kann.

Befindet sich die Kupplung e in ihrer Mittelstellung, so läuft der Trieb d lose auf der Arbeitsspindel, und es können, während das Werkstück langsam rotiert, die Wechselräder der Leitspindel von der auf einer im Spindelstock verschiebbaren Welle i_1 sitzenden Scheibe i aus mit erheblich gröſserer Geschwindigkeit betrieben, d. h. sehr steile Gewinde geschnitten werden. Die Welle a trägt auf der inneren Seite ein Rad h, das in das mit dem Trieb d kämmende Zwischenrad g eingreift. Fig. 76 zeigt demnach die Vorrichtung in der Stellung zum Schneiden steiler Gewinde; soll der gewöhnliche Antrieb von der Stufenscheibe a hergestellt werden, so wird die Welle i_1 nach rechts geschoben, der Eingriff der Räder h g gelöst und der Trieb d entweder mit der Stufenscheibe selbst oder mit der Arbeitsspindel gekuppelt.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 8. Herausgegeben von W. H. Uhland, Zivilingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 14. April 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. *Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland.*

Revolverdrehbank mit elektrischem Antrieb

von **Alfred Herbert, Ltd.** in **Coventry** (England).

(Mit Abbildung, Fig. 77.) Nachdruck verboten.

In Fig. 77 sind nach „Engineer" Detailzeichnungen des Getriebes und des Klemmfutters einer für direkten elektrischen Antrieb eingerichteten Revolverdrehbank von Alfred Herbert, Ltd. in Coventry gegeben.

Bei dieser für eine Spitzenhöhe von 8″ (203 mm) konstruierten Bank ist der Elektromotor auf dem entsprechend verbreiterten hinteren Fufs des Maschinenbettes aufgesetzt, und zwar ist die Einrichtung so getroffen, dafs der von J. H. Holmes & Co. in Newcastle gebaute Motor, der nur für verhältnismäfsig geringe Änderungen seiner Tourenzahl durch Widerstände ausgeführt ist, trotzdem ohne Anwendung von Stufenscheiben etc. mit der Arbeitsspindel verbunden werden kann, indem im Spindelstock der Drehbank ein Rädergetriebe mit Kupplungen vorgesehen ist, durch welches Variationen der Geschwindigkeit der Arbeitsspindel zwischen 20 und 272 Umdrehungen in der Minute möglich sind.

Der auf der Ankerwelle des Elektromotors sitzende Rohhauttrieb v (Fig. 77, Skz. 4) greift in das Rad v_1 ein, auf dessen Achse ein kleineres Zahnrad v_2 angeordnet ist, das mit v_3 zusammenarbeitet. Die Achse des letzteren trägt zugleich zwei weitere Räder i_1 und i_3, die durch eine von dem Hebel h zu betätigende Friktionskupplung mit ihrer Achse gekuppelt werden können. Diese Räder i_1 i_3 korrespondieren mit den auf der Arbeitsspindel m befindlichen Rädern i_2 resp. i_4, und zwar sitzt auf der verlängerten Nabe des Zahnrads i_4 dasjenige i_2 und noch ein weiteres i_5.

Aus Fig. 77, Skz. 4 geht hervor, dafs über der Achse der Räder v_3 i_1 i_3 eine Vorgelegewelle i gelagert ist, auf der zwei Zahnräder i_6 und i_8 angeordnet sind, von denen ersteres in das auf der Nabe von i_4 sitzende Rad i_5 eingreift, während das kleinere Rad i_8 mit dem vorn auf der Arbeitsspindel befindlichen Zahnrad i_7 zusammenarbeitet. Die Räder i_4 und i_7 werden durch Friktionskupplungen von dem Hebel f (Fig. 77, Skz. 1) aus mit der Spindel m gekuppelt, und es können infolge dieser Anordnung für jede Motorgeschwindigkeit vier verschiedene Tourenzahlen der Arbeitsspindel erzielt werden.

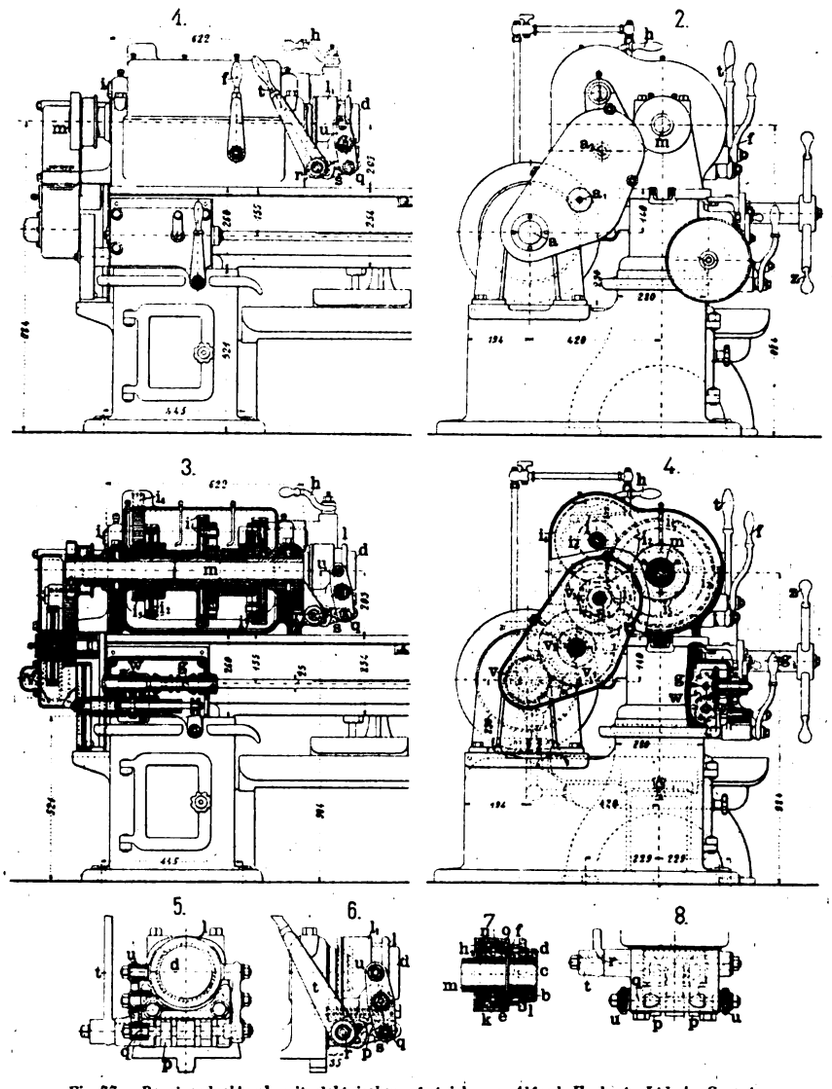


Fig. 77. Revolverdrehbank mit elektrischem Antrieb von Alfred Herbert, Ltd. in Coventry.

Alle im Spindelstock befindlichen Zahnräder sind, wie die Figuren erkennen lassen, durch Schutzgehäuse abgedeckt, und ist für genügende Schmierung von aufsen gesorgt.

Der Revolverkopf ist sechseckig und zur Aufnahme von verschiedenartigen Werkzeugen eingerichtet; zwecks Änderungen der Vorschubgeschwindigkeiten des Supports ist das Wechselgetriebe w vorgesehen, das mit dem Reversiergetriebe g in Verbindung steht und von dem Hebel g_1 aus dadurch betätigt wird, dafs mittels verschiebbarer Keile die unteren Räder des Wechselgetriebes mit den oberen, auf ihren Achsen festsitzenden Zahnrädern in Eingriff gebracht werden. Der Vorschub der einzelnen Werkzeuge des Drehkopfes wird durch sechs je einem derselben zugehörigen Anschläge begrenzt. Für die Bewegungen des Supports von Hand ist das Armkreuz z bestimmt.

Speziell interessant ist das in Fig. 77, Skz. 5 ÷ 8 dargestellte Einspannfutter, das von genannter Firma neuerdings bei allen ihren Revolverdrehbänken in Anwendung gebracht wird.

Mit der hohlen Arbeitsspindel m ist vorn die Muffe b verschraubt (Fig. 77, 7), die zur Aufnahme der Klemmbacken c eine konische Bohrung besitzt und allseitig gehärtet ist. Die Klemmbacken c sind vierteilig und werden in zwei verschiedenen Ausführungen hergestellt, wovon die einen, für die Befestigung runder Stäbe bestimmt, mit entsprechenden Bohrungen versehen sind, während die anderen flache Greifflächen zum Halten von quadratischen, sechs- und achteckigen Stangen etc. aufweisen.

Die in der konischen Bohrung der Muffe b geführten Klemmbacken c werden durch entsprechende Bewegungen der Büchse d genähert oder voneinander entfernt und so das zwischen ihnen befindliche Werkstück festgehalten resp. gelöst. Die für diesen Zweck vorgesehenen Einrichtungen sind die folgenden:

Die Muffe b hat sechs Ausschnitte, in welche die durch Schlitze der Büchse d hindurchtretenden Riegel e eingreifen und mit Hilfe der Schrauben f lose gehalten werden. An ihrem linksseitigen Ende trägt die Büchse d Gewinde, auf dem eine Mutter h_1 geführt ist, die mit Hilfe eines mit Löchern zum Nachziehen versehenen Ringes eingestellt werden kann. Gegen diese Mutter h_1 legen sich bei gespanntem Futter die Riegel e, während sie oben an einem mit der Muffe l verschiebbaren Stahlring k anliegen. Die Verschiebungen der, wie aus Fig. 77, 7 ersichtlich, mit der Büchse d verbundenen Muffe l werden mit Hilfe des in eine Nut eingreifenden Kniehebels u bewerkstelligt. Tritt bei diesen Verschiebungen die Ecke n des Ringes k über die Ecken o der Riegel e, so erfolgt das Spannen der Backen c, und die weitere Bewegung bis zum Anliegen des Ringes k gegen die Mutter h_1 dient lediglich zur Sicherung, dafs das Futter sich während des Arbeitens nicht etwa von selbst öffnet und das Werkstück lose wird. Wird die Mutter h_1 gedreht, so kann der Büchse d und den Backen c eine relative Bewegung erteilt, d. h. ohne die übrigen Teile zu beeinträchtigen, der Durchmesser des Spannfutters variiert werden.

Wie die verschiedenen Bewegungen der Klemmbacken c bewerkstelligt werden, geht aus den Skz. 5 ÷ 8 der Fig. 77 hervor. Wird der in dem Zapfen r gelagerte Hebel t nach rechts gedreht, so bewegt sich die Muffe l mit der Büchse d gleichfalls nach rechts, und das Futter wird geöffnet. Beim Linksdrehen des Hebels t treffen die Arme p gegen die Achse q und führen die Muffe l nach links. In dem Moment, wo die Arme p mit dem Zapfen r und der Welle q in einer Geraden liegen, befinden sich dieselben im toten Punkt, und die Ecke n des Ringes k hat alsdann bereits die Ecken o um $^1/_{16}$″ überschritten, so dafs also die Backen mit der maximal von den Kniehebeln p u auszuübenden Kraft geschlossen werden. Wird der Hebel t noch weiter nach links gedreht, so werden die Arme p gehoben, und diese haben, da sie gemäfs Skz. 6 mittels Ausschnitten auf der Achse q geführt sind, keine weitere Einwirkung mehr auf diese letztere. Nun treten aber die unteren Arme s in Aktion, die, gleichfalls mit Führungsschlitzen für die Achse q versehen, die Schlufsbewegung der Muffe l zur Sicherung des Festhaltens des Futters vermitteln. Diese Arbeit erfordert wenig Kraft mehr, da ja nach obigem die Backen c bereits gespannt sind und nur noch die Fläche n des Ringes k auf den oberen parallelen Flächen der Riegel e verschoben werden mufs, wie überhaupt als ein Vorteil dieser Spannvorrichtung bezeichnet wird, dafs ihre Handhabung leicht und die Wirkungsweise eine sichere ist.

Digitized by Google

samt der Stahlplatte durch zwei Spiralfedern e gegen die zu schmierende Welle angepreſst wird.

Das Öl tritt aus der zentralen Bohrung der Schraube b zunächst in die Bohrung c und von da in die Nut d. Hier wird es, gehoben durch den Druck, den das nachdrängende Schmieröl ausübt, dem Filz zugeführt; letzterer sättigt sich mit Öl und liefert dasselbe an die zu schmierende Welle.

Fairfield behauptet nun, daſs die eben beschriebene Vorrichtung eine Dauerschmierung der Welle mit sich bringe; welche Gründe ihn zu dieser Annahme veranlassen, unterläſst er allerdings aufzuklären. Wir möchten behaupten, daſs die betreffende Einrichtung nur so lange schmiert, als von dem in den Kanälen b und c stehenden Öl ein Druck auf das Öl in der Nut ausgeübt wird. Sobald dieser Druck aufhört, und das ist der Fall, wenn in der Bohrung b die Ölsäule so tief gesunken ist, daſs sie unter der Oberkante des Kissens steht, unterbleibt eine Schmierung überhaupt. Wollte man eine solche trotz alledem erzielen, so müſsten vom Filz aus entsprechende Saugfasern bis auf den Grund der Nut hinabreichen. In diesem Fall würde dann allerdings die Möglichkeit bestehen, die Nut „leer zu schmieren".

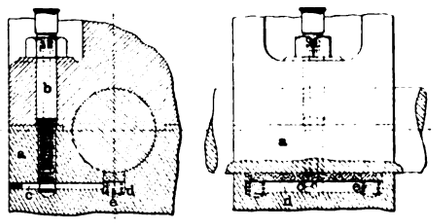


Fig. 73. Originelle Schmiereinrichtung für schnell laufende Wellen von Poliermaschinen.

Weiter scheint uns die Einrichtung noch an dem Übelstand zu leiden, daſs die Nut von der unteren Lagerschale viel zu viel Auflagefläche absorbiert; es muſs demzufolge hier die Gefahr bestehen, daſs die untere Schale sich schnell ausläuft, es sei denn, der auftretende Druck wirke nach oben und presse die Polierwelle a an den Lagerdeckel an.

Nach unserer Ansicht würde die Konstruktion eine praktische Bedeutung gewinnen, wenn man sie so umkonstruierte, daſs die Nut d oben zwar schmäler erschiene, unten aber zu einer Art Ölbassin ausgebildet wäre, aus dem der Filz mit Hilfe der schon oben erwähnten Saugfasern das Schmiermaterial dem Verbrauch entsprechend ansaugen könnte.

Selbstöffnender Gewindeschneidkopf

der **Berliner Präzisions-Werkzeug- und Maschinenfabrik.**

(Mit Abbildung, Fig. 74.) Nachdruck verboten.

Die gewöhnlichen noch jetzt vielfach bei der Schraubenfabrikation in Gebrauch befindlichen Schneideisen haben den Nachteil, daſs beim Abnehmen des Schneideisens von dem Gewinde letzteres noch einmal in entgegengesetzter Richtung geschnitten werden muſs; deshalb ist auch zum Abnehmen des Schneideisens von dem Gewinde etwa dieselbe Zeit erforderlich wie zum Schneiden desselben, und auſserdem wird das Schneideisen durch das nochmalige Schneiden unnötig beansprucht. Aus diesem Grunde hat man versucht, Gewindeschneidwerkzeuge zu konstruieren, bei denen sich die Backen nach dem Fertigschneiden des Gewindes selbsttätig öffnen und dadurch ein sofortiges Zurückziehen des Werkzeugs, bei sich in gleicher Richtung weiter drehender Spindel, gestatten.

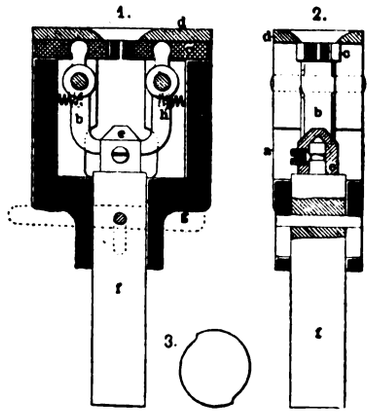


Fig. 74. Selbstöffnender Gewindeschneidkopf.

In Fig. 74, Skz. 1 ÷ 3 ist ein derartiges Werkzeug, das von der Berliner Präzisions-Werkzeug- und Maschinenfabrik hergestellt wird, im Prinzip dargestellt. In das Gehäuse a sind die beiden Backen c leicht beweglich eingepaſst; sie haben rechteckigen Querschnitt und werden durch die Deckplatte d gehalten. In die flachen Löcher der Backen greifen die Hebel b ein, welche um die in dem Gehäuse sitzenden Bolzen drehbar angeordnet sind. Zwischen den beiden hakenförmigen Enden der Hebel läſst sich das Verschluſsstück e verschieben; die Federn drücken die Hebel gegen das letztere an. Das Verschluſsstück ist durch eine Stellschraube auf dem Zapfen des Schaftes f festgeklemmt. Letzterer läſst sich in dem Gehäuse leicht bewegen und ist durch einen Stift gegen Verdrehen gesichert. Beim Schneiden eines Gewindes wird das Gehäuse mit den Hebeln von dem zylindrischen Teil des Verschluſsstückes heruntergezogen. Sobald die Hinterkanten der Hebel an der Abschrägung bezw. dem Ende des zylindrischen Teils des Verschluſsstückes angelangt sind, öffnen sich die Backen bei gleichzeitigem Zurückziehen des Revolvers unter der Einwirkung der Federn h selbsttätig. Um die Backen wieder zu schlieſsen, ist das Gehäuse soweit zurückzudrücken, daſs sich die Hebel wieder gegen den Zylinder des Verschluſsstückes anlegen.

Zum Einstellen des Gewindedurchmessers sind an dem Verschluſsstück zwei einander gegenüberliegende Kurven ausgefräst, Skz. 3, die beim Verdrehen desselben die hakenförmigen Enden der Hebel b einander nähern bezw. entfernen, wodurch der Gewindedurchmesser entsprechend geändert wird. Der punktierte Hebel g dient zum selbsttätigen Schlieſsen der Backen beim Rücklauf des Revolvers.

Metall-Stopfbüchsenpackung

von **Lancaster & Tonge, Ltd.** in **Pendleton, Manchester.**

(Mit Abbildung, Fig. 75.) Nachdruck verboten.

Die Metall-Stopfbüchsenpackung von Lancaster & Tonge, Ltd. in Pendleton, Manchester, die beispielsweise bei den von Victor Coates, Ltd. in Belfast für die in die Kraftstation der Newcastle Corporatin Tramways gelieferten groſsen Maschinen angewendet wurde, ist in Fig. 75 nach „Engineering" dargestellt.

Die Packung setzt sich aus zwei Teilen zusammen, wovon der obere, bestehend aus den in dem Gehäuse s abwechslungsweise nebeneinander angeordneten Bronze- und Weiſsmetallringen r, innerhalb der Stopfbüchse sich befindet. Hierbei dienen die Bronzeringe zur Festlegung und bestimmten Entfernung der Weiſsmetallringe, die durch eine Anzahl Spannfedern in der Büchse y_1 in radialer Richtung gegen die Kolbenstangen und die Wandung des Gehäuses s gepreſst werden. Auch sorgen diese Federn dafür, daſs das Gehäuse s mit den Liderungsringen stets dicht auf der Scheibe t aufsitzt, welche die beiden Teile der Metallpackung voneinander trennt.

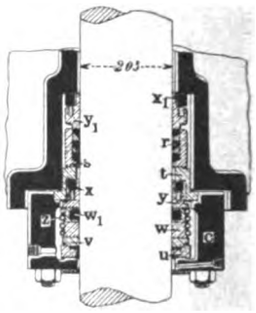


Fig. 75. Metall-Stopfbüchsenpackung.

Der untere Teil der Packung ist in einem Gehäuse c untergebracht, das vorn an der Stopfbüchse durch Bolzen befestigt und abgedichtet ist. Die beiden unteren Ringe u v sind so aufeinander gepaſst, daſs sie kleinen seitlichen Bewegungen der Kolbenstange folgen können, und damit der Packung eine ausreichende Nachgiebigkeit sichern.

Die Dichtungsringe w w_1 sind, wie dies der Querschnitt (Fig. 75) erkennen läſst, in je vier Segmente geteilt und werden durch die Federn z gegen die Kolbenstange gedrückt. Die Federn z sind an jedem Ende mit Ösen und Häkchen versehen und in zwei ineinander zu verschraubenden Hälften ausgeführt, so daſs ihre Länge reduziert und dem Verschleiſs der Ringe w angepaſst werden kann. Die Stoſsflächen der Ringe u v w werden mit Hilfe einer Anzahl in der Muffe y gelagerter Federn dampfdicht gehalten, die, gegen die Scheiben drückend, die erwähnten Ringe auf den Boden des Gehäuses c pressen.

Vorrichtung an Drehbänken zum Schneiden steiler Gewinde.

(Mit Abbildung, Fig. 76.) Nachdruck verboten.

Im „American Machinist" wird die Frage aufgestellt, wie in einfacher Weise eine Leitspindeldrehbank zum Schneiden steiler Gewinde eingerichtet werden könne und dieselbe alsdann mit der durch Fig. 76 wiedergegebenen Anordnung beantwortet.

Auf der Arbeitsspindel sitzt die Stufenscheibe a, die vom Vorgelege aus entweder allein oder unter Zwischenschaltung einer Übersetzung b c den Antrieb der Leitspindel vermittelt. Vor der Stufenscheibe ist eine Kupplung e angeordnet, die vom Knopf f aus betätigt, den lose auf der Arbeitsspindel sitzenden Trieb d einmal mit der Stufenscheibe a oder aber mit der Spindel direkt verbindet, wonach

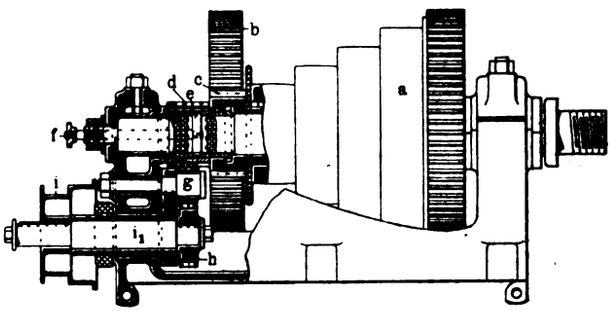


Fig. 76. Vorrichtung an Drehbänken zum Schneiden steiler Gewinde.

das von diesem Trieb d abgeleitete Leitspindel-Wechselgetriebe mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegt werden kann.

Befindet sich die Kupplung e in ihrer Mittelstellung, so läuft der Trieb d lose auf der Arbeitsspindel, und es können, während das Werkstück langsam rotiert, die Wechselräder der Leitspindel von der auf einer im Spindelstock verschiebbaren Welle i_1 sitzenden Scheibe i aus mit erheblich gröſserer Geschwindigkeit betrieben, d. h. sehr steile Gewinde geschnitten werden. Die Welle a trägt auf der inneren Seite ein Rad h, das in das mit dem Trieb d kämmende Zwischenrad g eingreift. Fig. 76 zeigt demnach die Vorrichtung in der Stellung zum Schneiden steiler Gewinde; soll der gewöhnliche Antrieb von der Stufenscheibe a hergestellt werden, so wird die Welle i_1 nach rechts geschoben, der Eingriff der Räder h g gelöst und der Trieb d entweder mit der Stufenscheibe selbst oder mit der Arbeitsspindel gekuppelt.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 8. Herausgegeben von W. H. Uhland, Zivilingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 14. April 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland.

Revolverdrehbank mit elektrischem Antrieb

von **Alfred Herbert, Ltd.** in **Coventry** (England).

(Mit Abbildung, Fig. 77.) Nachdruck verboten.

In Fig. 77 sind nach „Engineer" Detailzeichnungen des Getriebes und des Klemmfutters einer für direkten elektrischen Antrieb eingerichteten Revolverdrehbank von Alfred Herbert, Ltd. in Coventry gegeben.

Bei dieser für eine Spitzenhöhe von 8″ (203 mm) konstruierten Bank ist der Elektromotor auf dem entsprechend verbreiterten hinteren Fufs des Maschinenbettes aufgesetzt, und zwar ist die Einrichtung so getroffen, dafs der von J. H. Holmes & Co. in Newcastle gebaute Motor, der nur für verhältnismäfsig geringe Änderungen seiner Tourenzahl durch Widerstände ausgeführt ist, trotzdem ohne Anwendung von Stufenscheiben etc. mit der Arbeitsspindel verbunden werden kann, indem im Spindelstock der Drehbank ein Rädergetriebe mit Kupplungen vorgesehen ist, durch welches Variationen der Geschwindigkeit der Arbeitsspindel zwischen 20 und 272 Umdrehungen in der Minute möglich sind.

Der auf der Ankerwelle des Elektromotors sitzende Rohhauttrieb v (Fig. 77, Skz. 4) greift in das Rad v_1 ein, auf dessen Achse ein kleineres Zahnrad v_2 angeordnet ist, das mit v_3 zusammenarbeitet. Die Achse des letzteren trägt zugleich zwei weitere Räder i_1 und i_3, die durch eine von dem Hebel h zu betätigende Friktionskupplung mit ihrer Achse gekuppelt werden können. Diese Räder i_1 i_3 korrespondieren mit den auf der Arbeitsspindel m befindlichen Rädern i_2 resp. i_4, und zwar sitzt auf der verlängerten Nabe des Zahnrads i_4 dasjenige i_2 und noch ein weiteres i_5.

Aus Fig. 77, Skz. 4 geht hervor, dafs über der Achse der Räder v_3 i_1 i_3 eine Vorgelegewelle i gelagert ist, auf der zwei Zahnräder i_6 und i_8 angeordnet sind, von denen ersteres in das auf der Nabe von i_4 sitzende Rad i_5 eingreift, während das kleinere Rad i_8 mit dem vorn auf der Arbeitsspindel befindlichen Zahnrad i_7 zusammenarbeitet. Die Räder i_4 und i_7 werden durch Friktionskupplungen von dem Hebel f (Fig. 77, Skz. 1) aus mit der Spindel m gekuppelt, und es können infolge dieser Anordnung für jede Motorgeschwindigkeit vier verschiedene Tourenzahlen der Arbeitsspindel erzielt werden.

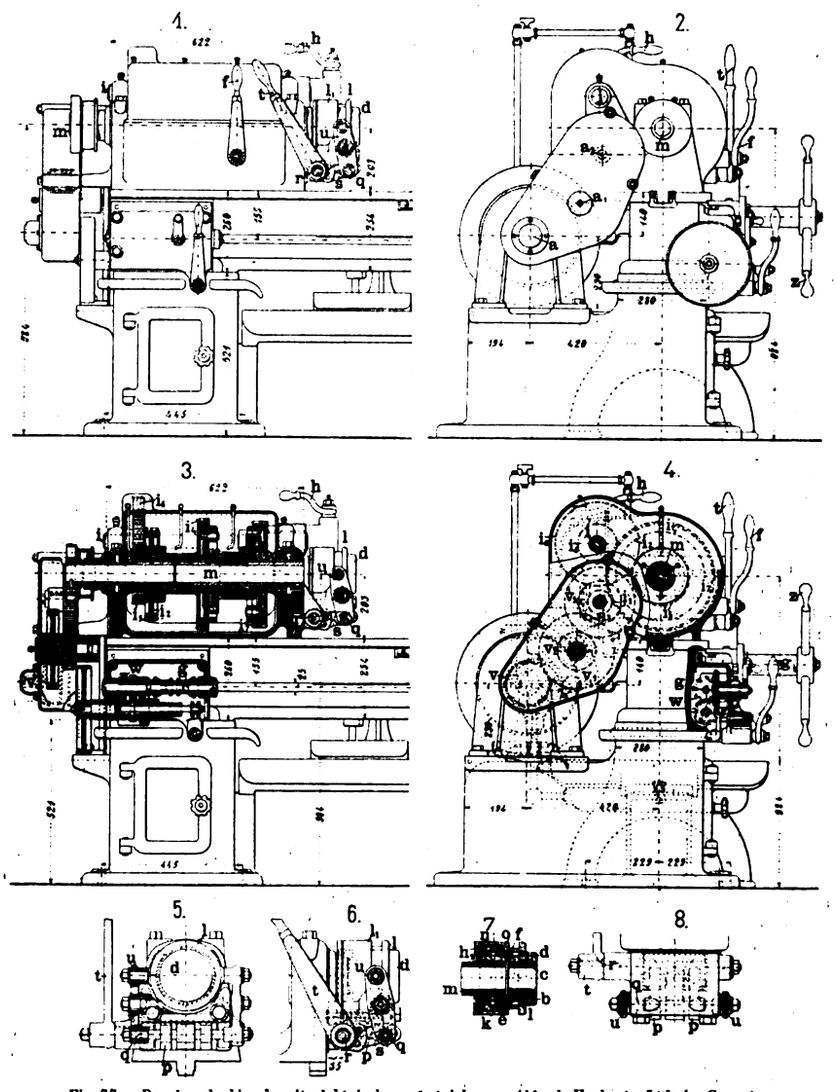


Fig. 77. Revolverdrehbank mit elektrischem Antrieb von Alfred Herbert, Ltd. in Coventry.

Alle im Spindelstock befindlichen Zahnräder sind, wie die Figuren erkennen lassen, durch Schutzgehäuse abgedeckt, und ist für genügende Schmierung von aufsen gesorgt.

Der Revolverkopf ist sechseckig und zur Aufnahme von verschiedenartigen Werkzeugen eingerichtet; zwecks Änderungen der Vorschubgeschwindigkeiten des Supports ist das Wechselgetriebe w vorgesehen, das mit dem Reversiergetriebe g in Verbindung steht und von dem Hebel g_1 aus dadurch betätigt wird, dafs mittels verschiebbarer Keile die unteren Räder des Wechselgetriebes mit den oberen, auf ihren Achsen festsitzenden Zahnrädern in Eingriff gebracht werden. Der Vorschub der einzelnen Werkzeuge des Drehkopfes wird durch sechs je einem derselben zugehörigen Anschläge begrenzt. Für die Bewegungen des Supports von Hand ist das Armkreuz z bestimmt.

Speziell interessant ist das in Fig. 77, Skz. 5 ÷ 8 dargestellte Einspannfutter, das von genannter Firma neuerdings bei allen ihren Revolverdrehbänken in Anwendung gebracht wird.

Mit der hohlen Arbeitsspindel m ist vorn die Muffe b verschraubt (Fig. 77, 7), die zur Aufnahme der Klemmbacken c eine konische Bohrung besitzt und allseitig gehärtet ist. Die Klemmbacken c sind vierteilig und werden in zwei verschiedenen Ausführungen hergestellt, wovon die einen, für die Befestigung runder Stäbe bestimmt, mit entsprechenden Bohrungen versehen sind, während die anderen flache Greifflächen zum Halten von quadratischen, sechs- und achteckigen Stangen etc. aufweisen.

Die in der konischen Bohrung der Muffe b geführten Klemmbacken c werden durch entsprechende Bewegungen der Büchse d genähert oder voneinander entfernt und so das zwischen ihnen befindliche Werkstück festgehalten resp. gelöst. Die für diesen Zweck vorgesehenen Einrichtungen sind die folgenden:

Die Muffe b hat sechs Ausschnitte, in welche die durch Schlitze der Büchse d hindurchtretenden Riegel e eingreifen und mit Hilfe der Schrauben f lose gehalten werden. An ihrem linksseitigen Ende trägt die Büchse d Gewinde, auf dem eine Mutter h_1 geführt ist, die mit Hilfe eines mit Löchern zum Nachziehen versehenen Ringes eingestellt werden kann. Gegen diese Mutter h_1 legen sich bei gespanntem Futter die Riegel e, während sie oben an einem mit der Muffe l verschiebbaren Stahlring k anliegen. Die Verschiebungen der, wie aus Fig. 77, 7 ersichtlich, mit der Büchse d verbundenen Muffe l werden mit Hilfe des in eine Nut eingreifenden Kniehebels u bewerkstelligt. Tritt bei diesen Verschiebungen die Ecke n des Ringes k über die Ecken o der Riegel e, so erfolgt das Spannen der Backen c, und die weitere Bewegung bis zum Anliegen des Ringes k gegen die Mutter h_1 dient lediglich zur Sicherung, dafs das Futter sich während des Arbeitens nicht etwa von selbst öffnet und das Werkstück lose wird. Wird die Mutter h_1 gedreht, so kann der Büchse d und den Backen c eine relative Bewegung erteilt, d. h. ohne die übrigen Teile zu beeinträchtigen, der Durchmesser des Spannfutters variiert werden.

Wie die verschiedenen Bewegungen der Klemmbacken c bewerkstelligt werden, geht aus den Skz. 5 ÷ 8 der Fig. 77 hervor. Wird der in dem Zapfen r gelagerte Hebel t nach rechts gedreht, so bewegt sich die Muffe l mit der Büchse d gleichfalls nach rechts, und das Futter wird geöffnet. Beim Linksdrehen des Hebels t treffen die Arme p gegen die Achse q und führen die Muffe l nach links. In dem Moment, wo die Arme p mit dem Zapfen r und der Welle q in einer Geraden liegen, befinden sich dieselben im toten Punkt, und die Ecke n des Ringes k hat alsdann bereits die Ecken o um $^1/_{16}$″ überschritten, so dafs also die Backen mit der maximal von den Kniehebeln p u auszuübenden Kraft geschlossen werden. Wird der Hebel t noch weiter nach links gedreht, so werden die Arme p gehoben, und diese haben, da sie gemäfs Skz. 6 mittels Ausschnitten auf der Achse q geführt sind, keine weitere Einwirkung mehr auf diese letztere. Nun treten aber die unteren Arme s in Aktion, die, gleichfalls mit Führungsschlitzen für die Achse q versehen, die Schlufsbewegung der Muffe l zur Sicherung des Festhaltens des Futters vermitteln. Diese Arbeit erfordert wenig Kraft mehr, da ja nach obigem die Backen c bereits gespannt sind und nur noch die Fläche n des Ringes k auf den oberen parallelen Flächen der Riegel e verschoben werden mufs, wie überhaupt als ein Vorteil dieser Spannvorrichtung bezeichnet wird, dafs ihre Handhabung leicht und die Wirkungsweise eine sichere ist.

Digitized by Google

Liegende Compound-Dampfmaschine mit Ausklinksteuerung

System Proell.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 19.)

Nachdruck verboten.

Die Fig. 6 u. 7 der Tafel 19 geben die wichtigeren Partien einer vom Zivilingenieur Dr. R. Proell in Dresden-A. der Firma Easton & Bessemer, Ltd. in Taunton (England) als „Normalie“ zur Verfügung gestellten liegenden Dampfmaschine mit Ausklinksteuerung Proellscher Bauart wieder. Nach dieser ist kürzlich von genannter Firma eine gleichartige Maschine mit Zylindern von 12″ (305 mm) und 22″ (559 mm) zur Ausführung gebracht, deren Steuerungsorgane in den Figuren 1÷5 u. 8÷13 der Tafel 19 detailliert sind.

Man erkennt beim Vergleich der Fig. 1÷5 u. 8÷13 mit denen 6 u. 7 sofort, dafs zwischen der Ausführung und dem Original gewisse Unterschiede bestehen, die allerdings nur unwichtigerer Natur sind, indem sie die Wirkungsweise der Steuerungsmechanismen selbst nicht beeinflussen. Nicht unerwähnt soll hier jedoch bleiben, dafs die englische Firma an Stelle des von Proell vorgeschlagenen Antriebes durch zwei Paar konische Räder und starre Welle den Regulator durch Riemen von der Kurbelwelle aus antreibt. Ebenso weist der Antrieb der beiden Auslafsdrehschieber b am Hochdruckzylinder insofern einen Unterschied auf, als bei der englischen Maschine die Kuppelstange beider Drehschieber von unten und nicht wie in Fig. 6 von oben angreift, während die Stange h ihre Lage beibehalten hat.

Was die Leitung des Dampfes anlangt, so tritt derselbe bei beiden Konstruktionen aus dem Ventil u, Fig. 7, in die Einlafsventile a der Hochdruckseite und entweicht durch die Corlissdrehschieber b in den Receiver v, wo er gewärmt wird. Der hierzu erforderliche frische Dampf wird der Frischdampfleitung durch ein Ventil w entnommen. Das sich bildende Kondensat entweicht am Boden des Receivers in einen Kondenstopf. Gewärmt tritt der Dampf in die Einlafsdrehschieber der Niederdruckseite, leistet im Niederdruckzylinder Arbeit und entweicht von da durch die Auslafsorgane in den Kondensator. Zum Anwärmen des Niederdruckzylinders und dessen Dampfzuleitung kann Kesseldampf aus dem Rohr w_1 benutzt werden.

Was die Steuerung der Einlafsorgane des Hochdruckzylinders anlangt, so erfolgt diese durch den in Fig. 8 u. 9 erkennbaren Klinkenmechanismus unter dem Einfluls des Regulators. Mitten zwischen den Hauben der beiden Einlafsventile ist auf dem Hochdruckzylinder ein bockartiger Ständer angeordnet, in dessen Achse bei der englischen Maschine sich eine feste Welle m befindet, auf der eine Muffe l sich verschieben läfst. Weiter ist im Ständer eine Welle g drehbar gelagert, auf deren einem Endstück sich der Balancier i befindet, während an dem anderen ein in der Länge verstellbarer einarmiger Hebel (vgl. Fig. 6) angeschlossen ist, der die Verbindung mit der Steuerstange f herzustellen hat. In demselben Auge, in dem die Welle g ihre Lagerung findet, ruht bei der englischen Maschine auch eine Welle r, Fig. 9 u. 12, die der in Fig. 6 mit y bezeichneten entspricht, also dazu bestimmt erscheint, die Bewegungen der Muffe des Reglers in geeigneter Weise auf den Steuerungsapparat zu übertragen. Dies geschieht in der Weise, dafs ein kleiner Hebel auf der Welle r durch die Stange s, Fig. 9, einen doppelarmigen Gabelhebel t verdreht, der seine Bewegung wiederum an die Muffe l weitergibt, d. h. diese hebt und senkt. Nun aber ist die Muffe l mit zwei fingerartigen Fortsätzen versehen, die beim Heben der Muffe an die Klinken k_1 antreffen und diese dadurch arretieren.

Die Klinken k_1 sitzen drehbar am Balancier i und sind gleichzeitig so konstruiert, dafs ihre Partien k gegebenenfalls mit ihren Pfannen an die Schneiden n der Ventilhebel p sich anlegen können. Geschieht dieses, so schwingen die Hebel p um ihre Achsen o derart, dafs die Ventile a angehoben, also geöffnet werden. Treffen dagegen die Pfannen die Schneiden nicht, so bleiben die Ventile unter dem Einfluls der Puffer q_1 geschlossen.

Diese Luftpuffer sind so konstruiert, dafs in einem geschlossenen Zylinder q sich zwei Kolben q_1 q_2 befinden, von denen der obere q_1 durch eine Schraube derart eingestellt werden kann, dafs der Pufferfeder eine ganz bestimmte Spannung erteilt wird. Der untere ist dann der eigentliche Pufferkolben q_2; er ist mit der Spindel des Ventils a fest verbunden und dichtet auch im Zylinder q gut ab. Bohrungen in der Wandung des Pufferzylinders erlauben der Luft den Zu- und Abfluls.

Über Pendelregulatoren mit Feder- und Gewichtsbelastung.

Von **O. Engbo**, Ingenieur in Winterthur.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 17 u. 20.)

[Fortsetzung.] Nachdruck verboten.

Als Beispiel soll ein Federregulator behandelt werden, von dem eine Änderung der Tourenzahl während des Ganges um 10% verlangt wird.

Eine derartige Änderung der Tourenzahl wird notwendig, wenn es sich um einen Regulator zu einer Maschine für elektrischen Lichtbetrieb handelt, wo also eine Parallelschaltungsvorrichtung vorgesehen werden mufs.

Der Regulator soll normal 360 Umdrehungen pro Minute machen. Also würde sein: $n_{min.} = 342$ pro Min. $n_{norm.} = 360$ pro Min. $n_{max.} = 378$ pro Min.

Der Hub des Regulators ist zu 40 mm vorgeschrieben; die Ungleichförmigkeit sei zu 3% angenommen.

Aus der Regulatorzeichnung ermittelt man das Hülsegewicht zu $Q = 34$ kg und das Gewicht der beiden Kugeln zu $G = 2{,}35$ kg.

Will man sehr genau verfahren, so wäre auch die Zentrifugalkraft des Kugelhebels zu berücksichtigen. Man könnte das dadurch machen, dafs man den Hebel in kleine Teile zerlegt und die Zentrifugalkraft jedes Teilchens ermittelt.

Die Werte von a b c und r entnimmt man der Zeichnung (Fig. 19, Tafel 17), in welcher die Kugeln in ihren maximalen und minimalen Ausschlagslagen eingezeichnet sind.

Es ergibt sich

$a_1 = 0$ $\quad b_1 = 108$ mm $\quad c_1 = 170$ mm

$a_2 = 60$ mm $\quad b_2 = 109$ mm $\quad c_2 = 159$ mm.

Man mufs von $n = 342$ ausgehen und berechnet die Regulatorfeder für diese Tourenzahl.

Bei der Rotation des Regulators entsteht eine Zentrifugalkraft

7) . . . . . $C = Mr \cdot \omega^2$

Es bedeutet dabei $M = \frac{G}{g}$ die Masse des Schwunggewichtes G, dessen Schwerpunkt mit dem Rotationshalbmesser r um die Achse des Regulators rotiert. Endlich ist g die Beschleunigung der Schwere; alles in cm

$$M = \frac{G}{g} = \frac{2{,}35}{981} = 0{,}0024 \text{ kg/cm}.$$

Für die Ruhelage ist der Rotationshalbmesser $r_1 = 80$ mm.

Für den max. Ausschlag „ „ $r_2 = 140$ mm

weiter ist:

$$\omega_m = \frac{\pi \cdot 342}{30} = 35{,}8$$

nach 4) ist:

$$\omega_1 = 35{,}8 \left(1 - \frac{0{,}03}{2}\right) = 35{,}8\,(1 - 0{,}015) = 35{,}2$$

und

$$\omega_2 = 35{,}8 \left(1 + \frac{0{,}03}{2}\right) = 35{,}8\,(1 + 0{,}015) = 36{,}3$$

nach 7):

$$C_1 = 0{,}0024 \cdot 35{,}2^2 = \sim 23{,}8 \text{ kg},$$
$$C_2 = 0{,}0024 \cdot 14 \cdot 36{,}3^2 = \sim 44{,}3 \text{ kg}.$$

Ferner ist nach 1):

$$H_1 = \frac{23{,}8 \cdot 17}{10{,}8} = \sim 37{,}5 \text{ kg},$$

$$H_2 = \frac{44{,}3 \cdot 15{,}9}{10{,}9} = \sim 64{,}7 \text{ kg},$$

und analog:

$$K_1 = 0$$

$$K_2 = \frac{2{,}35 \cdot 6}{10{,}9} = 1{,}29 \text{ kg},$$

nach 2) ist dann:

$$P_0' = 2 \cdot 37{,}5 - 34 = 41 \text{ kg},$$
$$P_0'' = 2 \cdot (64{,}7 - 1{,}29) - 34 = \sim 92{,}8 \text{ kg},$$

und nach 3):

$$P_1 = \frac{1239}{1281} \cdot 41 = \sim 39{,}6 \text{ kg},$$

$$P_2 = \frac{1317}{1281} \cdot 92{,}8 = \sim 95{,}5 \text{ kg}.$$

Man zeichne jetzt die astatischen Kurven.

Dafs die Winkelgeschwindigkeit ω konstant ist, heifst ja, dafs in jeder Stellung der Gewichtskugeln diese mit einer bestimmten konstanten Umdrehungsgeschwindigkeit rotieren.

Es war $C = M \cdot r \cdot \omega^2$, dabei wurde eine Kraft P entwickelt. Für einen neuen Rotationshalbmesser r wird auch die Länge der Hebelarme a b und c geändert, somit auch die Kräfte H und K, und man erhält also eine neue Kraft P (vgl. Seite 50, „P. M.-K.“, Nr. 7).

Wenn man diese Kräfte P für verschiedene Regulatorstellungen berechnet und sie als Ordinaten auf die Y-Achse eines rechtwinkligen Koordinatensystems aufträgt, während als Abszissen die entsprechenden Hubgröfsen aufgetragen werden, so erhält man die schon erwähnte Kurve, die sogen. „astatische Kurve“.

Für die ω_1-Kurve sucht man einige Ausschlagsstellungen in der Nähe der Ruhelage des Regulators und entnimmt der Regulatorzeichnung die dazugehörigen Gröfsen von a b c und r.

Mit diesen abgemessenen Gröfsen rechnet man, wie dies oben gezeigt wurde, die Ordinaten der astatischen Kurve aus.

Ähnlich verfährt man, um die ω_2-Kurve zu konstruieren, nur wählt man hier einige Lagen in der Nähe des maximalen Ausschlages.

Es genügt von den zwei Kurven nur soviel zu zeichnen, als notwendig ist, um die gemeinschaftliche Tangente*) ziehen zu können.

Es kommt also eine Korrektur der berechneten Federkräfte zu stande; dadurch wird

$P_1 = 39{,}6$ kg und $P_2 = 95{,}5$ kg

(beide Werte aus der Figur zu erhalten).

---

*) Wie früher angedeutet, zieht man eine etwas steiler als diese Tangente verlaufende gerade Linie. Es wird dadurch eine stabilere Federkraft erreicht. Besonders grofse Genauigkeit ist bei der Konstruktion der Kurven nicht erforderlich.

Digitized by Google

Touren-Verstellvorrichtungen.

Präzisionsmaschinen, die bei elektrischen Beleuchtungsanlagen neben mehreren anderen ähnlichen Maschinenaggregaten aufgestellt sind, müssen den anderen Maschinen parallel geschaltet werden können. Man versieht sie zu diesem Zweck mit einer sogen. Tourenverstell-Vorrichtung. Als solche kann beispielsweise eine Stufenscheibe in Verbindung mit einem Laufgewicht am Regulator dienen, wie dies in den Heften 2 und 20 des „Prakt. Masch.-Konstr." Jahrg. 1901 an Beispielen aus der Praxis gezeigt wurde. Hier ist auf dem Regulatorhebel ein Gewicht angebracht, das mit Hilfe einer Schraubenspindel, die durch eine kleine Handkurbel drehbar ist, hin- und hergeschoben werden kann, um so einen kleineren oder gröfseren Druck auf die Regulatorhülse auszuüben.

Bei Tourenverstell-Vorrichtungen dieser Art hat man lediglich mit einer minimalen Vermehrung der Zapfenreibung zu rechnen.

Als Supplementbelastung für die Hülse kann eine Feder benutzt werden, wie dies in Fig. 20, Tafel 17 schematisch dargestellt wurde.

Die Vorrichtung besteht aus zwei parallelen Gelenkdreiecken A B C, die aus je zwei flachen unter sich verbundenen Schienen gebildet sind. Punkt A ist drehbar an der Regulatorsäule befestigt, in B ist eine Lagerung für die Schraubenwelle S angebracht. Mit Hilfe dieser Welle läfst sich ein Klotz zwischen den parallelen Schienen A B hin- und herbewegen. An dem Klotz D ist seitwärts je eine Feder befestigt; diese Federn greifen an einem Zapfen (C) oben an der Regulatorhülse an, ebenso auch die Schienen B C. Um die Federn zu berechnen, mufs man die maximale Kraft P_2 (Fig. 6) wie auch die minimale Kraft P_1, welche die Federn auszuüben haben, ermitteln. Ist die Lage des Klotzes für die maximale Tourenzahl fixiert, dann stellt sich die Federkraft, deren Richtung ja bekannt ist, dar als die Resultierende R_2 der Kraft P_2 an der Hülse und einer unbekannten Kraft in der Richtung der Schienen C B. Mit Hilfe des Kräfteparallelogrammes (Fig. 7 und 8) kann man die Gröfse dieser Resultierenden ermitteln. In ähnlicher Weise findet man die resultierende Kraft R_1. Die Strecke $l_1 - l_2$ stellt den Federhub dar.

Eine andere Form der Tourenverstell-Vorrichtung ist die von Trenck bei seinem Regulator gewählte (Fig. 14).

Neben der in der Regulatorhülse untergebrachten unverstellbaren Hauptfeder c wird eine Supplementfeder i im Übertragungsgestänge f untergebracht, welche je nach ihrer Stellung zum Hebeldrehpunkt einen gröfseren oder kleineren Zug an der Regulatorhülse nach unten ausübt und damit die Umdrehungszahl in entsprechenden Grenzen verändert. Das Spannen bezw. Entspannen der Supplementfeder erfolgt durch Verstellung der schrägliegenden Schraubenspindel g mittels Handrad oder, wie die Figur zeigt, unter Einschaltung eines Wurmgetriebes h, wobei ein kleiner mit der Schneckenwelle direkt gekuppelter Elektromotor die Verstellung bewirkt. Der Elektromotor erlaubt es, die Tourenzahl auf elektrischem Wege vom Schaltbrett aus zu ändern.

Endlich benutzt man als Touren-Verstellvorrichtung auch die sogen. Federwage. Die Supplementfeder beeinflufst den Ungleichförmigkeitsgrad oft nämlich in sehr fühlbarer Weise. Durch Ausspannen der Federwage dagegen läfst sich die Unempfindlichkeit vergröfsern, allerdings nicht bei allen Systemen in gleichem Mafse.

Fig. 9 gibt einen Regulator wieder, der mit einer Federwage versehen ist, während Fig. 15 eine Federwage darstellt, wie sie für sehr grofse Maschinen mit Vorteil Verwendung finden soll.

Die Federwage an sich besteht meist aus einer Hülse, die unten an der Regulatorsäule fest gelagert ist. In der Hülse befindet sich eine Druckfeder, die durch die Spindel mit dem Teller T getragen wird. Die Spindel ist am Regulatorhebel befestigt. Mit Hilfe eines Handrads, das mit der Schraubenspindel f fest verbunden ist, läfst sich eine Schraubenmutter nach unten oder nach oben verschieben. Die Schraubenmutter ist durch eine Nut und Feder gegen Drehung gesichert und erlaubt es einen Druck auf die Feder auszuüben, wodurch die Feder reguliert wird.

Es soll jetzt die Federwage für den Regulator obigen Beispiels berechnet werden.

Die normale Umlaufszahl des Regulators stellt sich auf 360 Touren pro Minute, ebenso war eine Änderung der Tourenzahl von 10% während des Ganges vorgeschrieben. Der Regulator selber wurde für 342 Umdrehungen berechnet. Für eine höhere Tourenzahl würde eine stärkere Feder notwendig sein. Nun aber läfst sich jede Feder in zwei oder mehrere Federn zerlegen. Man würde somit die Federkraft, welche für 360 und 378 Touren notwendig ist, dadurch erreichen, dafs man der Hauptfeder eine Supplementfeder hinzufügt. Diese Supplementfeder wäre dann die Feder in der Federwage.

Die Wirkungsweise der Federwage ist folgende:

Drückt man die Supplementfeder durch die Schraubenmutter zusammen, so entsteht an der Hülse des Regulators ein Zug nach unten. Um jetzt den Gleichgewichtszustand nicht zu stören, müssen die Schwunggewichte des Regulators eine gröfsere Zentrifugalkraft entwickeln, was aber nur möglich ist, wenn sie schneller rotieren. Ein schnellerer Gang der Maschine wird aber erreicht durch Einwirkung des Regulators auf den Steuerungsmechanismus; folglich mufs die Supplementfeder verkürzt werden, wenn eine Steigerung der Tourenzahl gewünscht wird.

Die Spindel der Federwage läfst man am besten so am Regulatorhebel angreifen, dafs der Hub der Supplementfeder nur ungefähr die Hälfte von demjenigen des Regulators ausmacht (Fig. 2).

Es ergab sich oben, dafs für $n = 342$, $P_1 = 39{,}6$ kg und $P_2 = 95{,}5$ kg wird. Für $n = 360$ und $n = 378$ sind P_1 und P_2 zu berechnen.

Der Ungleichförmigkeitsgrad von 3% wird beibehalten.

Für $n = 360$ wird

$$\omega_m = \frac{\pi \cdot 360}{30} = 37{,}7$$

nach 4)

$$\omega_1 = 37{,}7\left(1 - \frac{0{,}03}{2}\right) = 37{,}7\,(1 - 0{,}015) = 37{,}1$$

$$\omega_2 = 37{,}7\left(1 + \frac{0{,}03}{2}\right) = 37{,}7\,(1 + 0{,}015) = 38{,}3$$

nach 7)

$$C_1 = 0{,}0024 \cdot 8 \cdot 37{,}1^2 = \sim 26{,}4 \text{ kg.}$$
$$C_2 = 0{,}0024 \cdot 14 \cdot 38{,}3^2 = \sim 44{,}3 \text{ kg.}$$

ferner ist nach 1)

$$H_1 = \frac{26{,}4 \cdot 17}{10{,}8} = 41{,}6 \text{ kg} \qquad H_2 = \frac{44{,}3 \cdot 15{,}9}{10{,}9} = 72 \text{ kg}$$

$$K_1 = 0 \quad \text{und} \quad K_2 = \frac{2{,}35 \cdot 6}{10{,}9} = 1{,}29 \text{ kg}$$

nach 2) ist dann $P_o' = 2 \cdot 41{,}6 - 34 = 49{,}2$ kg

$$P_o'' = 2\,(72 - 1{,}29) - 34 = 107{,}4 \text{ kg}$$

analog wird für $n = 378$

nach 4) $\omega_m = \frac{\pi \cdot 378}{30} = 39{,}6$

$$\omega_1 = 39{,}6\left(1 - \frac{0{,}03}{2}\right) = 39{,}6\ (1 - 0{,}015) = 39$$

$$\omega_2 = 39{,}6\left(1 + \frac{0{,}03}{2}\right) = 39{,}6\ (1 + 0{,}015) = 40{,}2$$

und nach 7) $C_1 = 0{,}0024 \cdot 8 \cdot 39^2 = 29{,}2$ kg

$$C_2 = 0{,}0024 \cdot 14 \cdot 40{,}2^2 = 54{,}3 \text{ kg}$$

ferner ist nach 1) $H_1 = \frac{29{,}2 \cdot 17}{10{,}8} = 46$ kg

$$H_2 = \frac{54{,}3 \cdot 15{,}9}{10{,}9} = 79{,}3 \text{ kg}$$

$$K_1 = 0 \text{ und } K_2 = \frac{2{,}35 \cdot 6}{10{,}9} = 1{,}29 \text{ kg}$$

nach 2) wird dann $P_o' = 2 \cdot 46 - 34 = 58$ kg

$$P_o'' = 2 \cdot (79{,}3 - 1{,}29) - 34 = 122{,}02 \text{ kg,}$$

ferner erhält man, wenn man, wie es auf Seite 58 klargelegt wurde, P_1 und P_2 graphisch ermittelt:

$$P_1 = 56{,}3 \text{ kg und } P_2 = 125{,}8 \text{ kg.}$$

Nun werden die faktischen Federkraftkurven für die drei verschiedenen Umdrehungszahlen konstruiert (Fig. 12). Da die faktische Federkraft sich graphisch als gerade Linie darstellen läfst, und der Federhub berücksichtigt werden mufs, so mufs die Differenz der Federkräfte bei 342 und 360 Umdrehungen ungefähr gleich derjenigen bei 360 und 378 Umdrehungen sein. Es wird daher das arithmetische Mittel der Differenzen für die Supplementfeder in Rechnung zu bringen sein, (Fig. 10) so dafs man erhält:

$$\left.\begin{array}{l} 47{,}6 - 39{,}6 = 8 \\ 56{,}3 - 47{,}6 = 8{,}7 \end{array}\right\} \text{ in Mittel } 8{,}35 \text{ kg}$$

$$\left.\begin{array}{l} 110{,}8 - 95{,}5 = 15{,}3 \\ 125{,}8 - 110{,}8 = 15 \end{array}\right\} \text{ in Mittel } 15{,}15 \text{ „}$$

Für die Supplementfeder wird also

$$P_1 = 8{,}35 \text{ kg und}$$
$$P_2 = 2 \cdot 15{,}15 = 30{,}3 \text{ kg.}$$

Stellt man die errechneten Daten übersichtlich zusammen, so entsteht folgende Tabelle:

n	P_1	P_2	P_1 korrig.	P_2 korrig.
342	39,6 kg	95,5 kg	39,25 kg	95,65 kg
360	47,6 „	110,8 „	47,6 „	110,8 „
378	56,3 „	125,8 „	55,95 „	125,95 „

In dieser ist man von dem berechneten Wert für P_1 und P_2 bei $n = 342$ Touren ausgegangen. Zu P_1 wird dann die Gröfse 8,35 zu addieren sein, so dafs man für $n = 360$: $39{,}25 + 8{,}35 = 47{,}6$ kg erhält. Analog hat man zu P_2 die Gröfse 15,15 zu addieren, also

$$95{,}65 + 15{,}15 = 110{,}8 \text{ kg.}$$

In gleicher Weise wären für $n = 378$ die Werte $47{,}6 + 8{,}35 = 55{,}95$ kg und $110{,}8 + 15{,}15 = 125{,}95$ kg zu finden.

Jetzt berechnet man die Regulatorfeder, und zwar für eine Kraft von 95,65 kg.

Es wird ein mittlerer Federhalbmesser von 37 mm und eine Drahtdicke von 9 mm vorausgesetzt.

Nach 5) ist $$w = \frac{6{,}7 \cdot \pi^3 \cdot 0{,}45^2 \cdot 750\,000}{4 \cdot 39{,}5 \cdot 3{,}7^3 \cdot 95{,}65}.$$

Da die Werte R und r im Ausdruck für w versuchsweise gewählt werden müssen, so ist es am zweckmäfsigsten mit Logarithmen zu operieren.

$$\log w = \log 6{,}7 + 2 \times \log \pi + 2 \times \log 0{,}45 + \log 750\,000 - \log 4 - \log 39{,}5 - 3 \times \log 3{,}7 - \log 95{,}65$$

$$\log w = 0{,}825 + 2 \cdot 0{,}497 + 2\,[0{,}653 - 1] + 5{,}874 - 0{,}602 - 1{,}596 - 3 \cdot 0{,}568 - 1{,}980,$$

$$\log w = 1{,}117, \quad w = 13{,}1.$$

Es ergibt sich also eine Windungszahl von 13,1 Windungen.

Mit Hilfe der Fig. 12 kann man die Federlänge in gespanntem und ungespanntem Zustand berechnen. Man nimmt gewöhnlich ein Spiel von $1 \div 3$ mm zwischen den einzelnen Windungen in gespanntem Zustand an.

Digitized by Google

Demnach würde sein:

8) Länge gespannt $l_1 = w \cdot d + 3 \cdot w$ mm $\sim 13{,}1 \cdot 9 + 40 \sim 158$ mm und Länge ungespannt $l_2 = l_1 + s + s_0 = 158 + 67 \sim 225$ mm.

Gewöhnlich darf die Federsenkung $f = s + s_0$ nur $c = {}^1/_3 \div {}^1/_4$ von der ungespannten Federlänge l_2 ausmachen.

Für die Federbeanspruchung hat man nach

$$6)\quad k_d = \frac{f \cdot r \cdot G}{2 \cdot \pi \cdot w \cdot R^2} = \frac{67 \cdot 0{,}45 \cdot 750\,000}{2 \cdot \pi \cdot 13{,}1 \cdot 3{,}7^2} = 2000 \text{ kg/qcm}.$$

Für k_d dürfte man für guten Stahl bis auf $3000 \div 3500$ kg/qcm gehen. (Fortsetzung folgt.)

Ein Beitrag zur Konstruktion der Dampf-Überhitzer.

(Mit Abbildungen, Fig. 78÷82.)

Nachdruck verboten.

Der in Dampfkesseln erzeugte Dampf ist stets gesättigter, der je nach der Beanspruchung des Dampfkessels und Gröfse des vorhandenen Dampfraumes gewisse Prozente mitgerissenen Wassers enthält. Der gesättigte Dampf von 0 Prozent mitgerissenem Wasser befindet sich an der Grenze des tropfbar flüssigen und gasförmigen Zustandes, es genügt eine geringe Temperaturentziehung, um den Dampf zu kondensieren. Die Temperaturen des gesättigten Dampfes sind bei den verschiedenen Spannungen in Zeuners Tabelle festgelegt. Soll dem gesättigten Dampf eine höhere Temperatur gegeben werden, so ist derselbe in Rohren weiter zu leiten und durch Wärmezufuhr zu überhitzen; eine Überhitzung im Dampfkessel, wo Wasser und Dampf sich befinden, ist nicht denkbar, der gesättigte Dampf mufs vielmehr vom Wasser getrennt sein. Es ist daher möglich, gesättigtem und überhitztem Dampf gleichen Druck zu geben, wobei die Temperatur des überhitzten Dampfes gröfser als die des gesättigten Dampfes ist; das Volumen des überhitzten Dampfes gegenüber dem des gesättigten Dampfes wird gröfser, dagegen ist die Dichte des überhitzten Dampfes geringer als die des gesättigten Dampfes, demzufolge mufs man, wenn für überhitzten und gesättigten Dampf gleiches Volumen oder gleiche Dampfdichtigkeit bedingt ist, eine höhere Temperatur und einen höheren Druck für überhitzten Dampf erhalten.

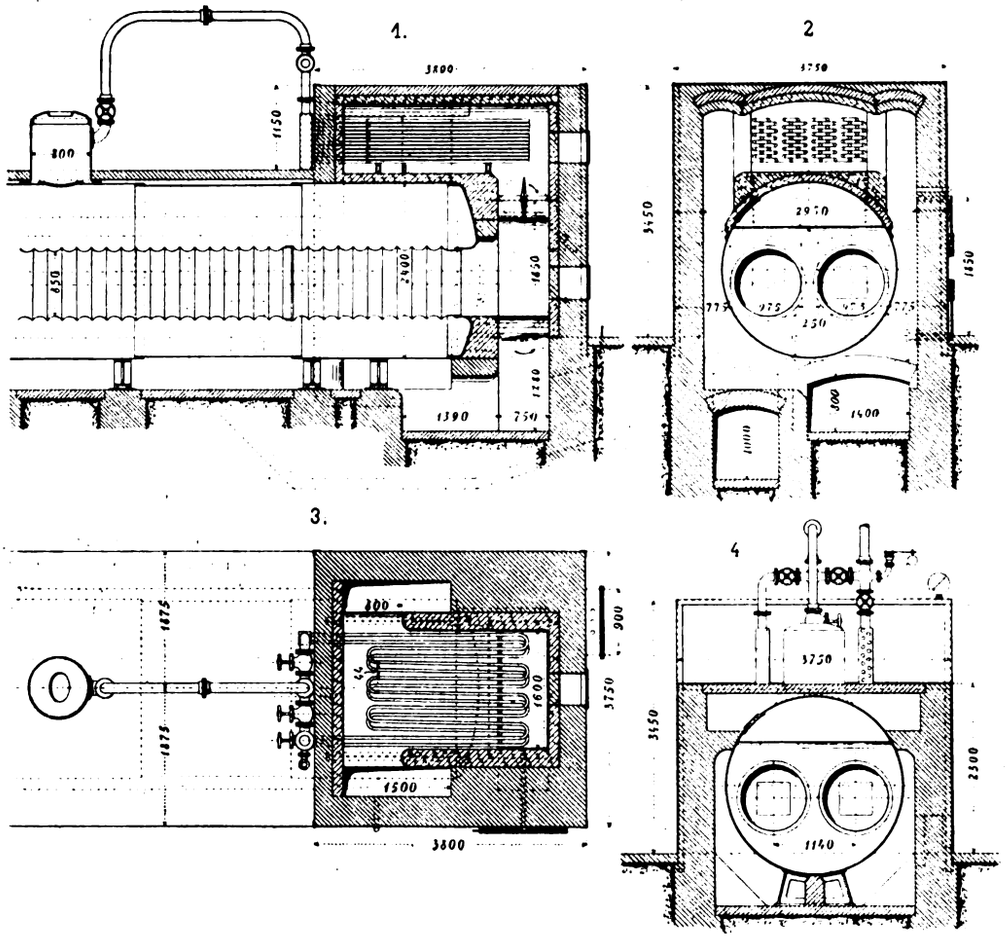


Fig. 78.

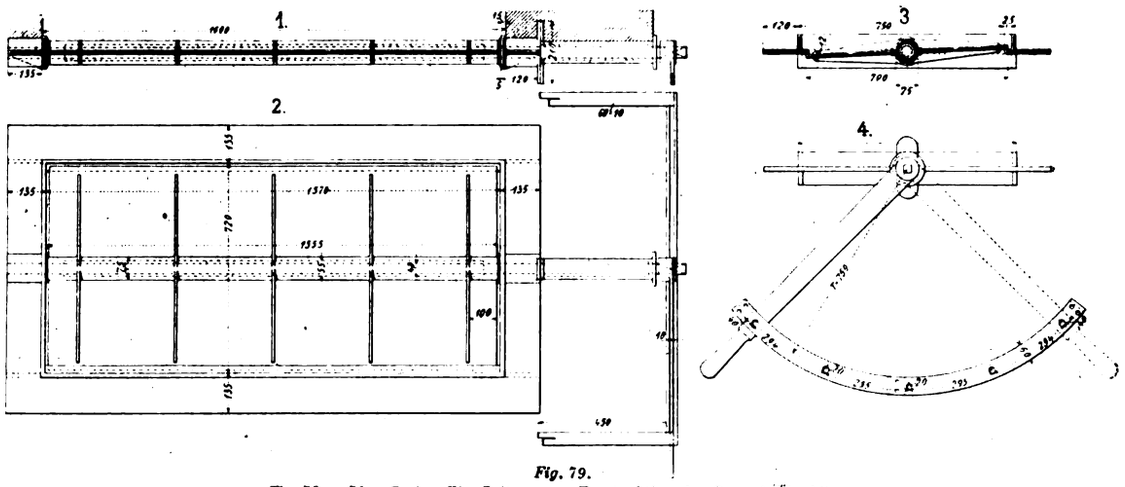


Fig. 79.

Fig. 78 u. 79. Z. A.: Ein Beitrag zur Konstruktion der Dampf-Überhitzer.

Die Anwendung der Überhitzer im Dampfkessel hat daher folgende Vorteile: 1) die Verdampfung des aus dem Kessel mitgerissenen Wassers, 2) die Vermeidung des Kondenswassers, 3) bessere Ausnutzung des Dampfes in der Dampfmaschine, 4) gröfserer Wirkungsgrad der Kesselanlage, 5) gröfseres Dampfvolumen bei gleicher Spannung.

Man unterscheidet direkt und indirekt befeuerte Überhitzer; die direkt befeuerten Dampfüberhitzer müssen eigene Feuerungen erhalten und werden am vorteilhaftesten da angewendet, wo es sich um lange Dampfleitungen zur Verbrauchsstelle handelt oder bei bestehenden Anlagen nicht die Möglichkeit vorhanden ist, Überhitzer in die Kesselzüge selbst einzubauen. Die indirekt befeuerten Dampfüberhitzer werden vorteilhaft in den zweiten Feuerzug gelegt, da im ersten Feuerzug die Heizgase zu heifs sind.

Je nach der Richtung des Dampfes und der Heizgase werden des ferneren Gleichstrom- und Gegenstrom-Überhitzer unterschieden. Bei Gleichstromüberhitzern haben Feuergase und Dampf gleiche, beim Gegenstromüberhitzer entgegengesetzte Richtung. Je nach der Höhe, auf welche der Dampf überhitzt wird, unterscheidet man schwache, mittlere und hohe Überhitzung, bis 50° C schwache Überhitzung, $50 \div 100$° C mittlere Überhitzung, 100° C und darüber hohe Überhitzung. Die hohe Überhitzung empfiehlt sich nur für besonders dazu gebaute Maschinen, während die mittlere Überhitzung (50÷70° C) auch bei älteren Maschinen anstandslos angewendet werden kann, allerdings mufs für die höhere Temperatur ein besonderes Schmieröl verwendet werden.

Die Überhitzer selbst werden gröfstenteils aus mehreren engen starkwandigen schmiedeeisernen Siede- und Mannesmannrohren hergestellt, die an gufseiserne Sammelrohre, oder bei hohem Druck an Stahlgufssammler angeschraubt, oder in geschweifste schmiedeeiserne Sammelrohre eingewalzt werden. Es empfiehlt sich die geschraubten Verbindungsstellen aufserhalb der Feuergase zu legen, dagegen können die eingewalzten Überhitzerrohre noch von den Feuergasen bestrichen werden. Auf einen reichlichen Querschnitt der Überhitzerrohre ist Wert zu legen, damit die Dampfgeschwindigkeit in denselben nicht zu grofs wird. Die Temperaturen hinter dem ersten Zuge sind bei Wasserrohrkesseln bei einer Beanspruchung von 12÷13 kg pro qm Heizfläche und Stunde 500÷600° C, bei kurzen Cornwall- (Flammrohr-) Kesseln bei 14÷15 kg pro qm Heizfläche und Stunde 600÷700° C, bei langen Cornwall- (Flammrohr-) Kesseln bei 16÷18 kg pro qm Heizfläche und Stunde 550÷650° C, bei kombinierten Doppelcornwall- oder Cornwall-Rohrkesseln (Zweiflammrohr-Feuerrohrkesseln) bei 12÷13 kg Beanspruchung pro qm Heizfläche und Stunde 700÷800° C.

Es bezeichnet im nachstehenden:

Digitized by Google

T die Überhitzertemperatur, W die Gesamtwärme des gesättigten Dampfes, Z den Atmosphärenüberdruck, W_1 die Gesamtwärme des überhitzten Dampfes, W_2 die für Überhitzung aufgewendete Wärmemenge, $\alpha = 0{,}48$ die spezifische Wärme für überhitzten Dampf (nach neueren Versuchen $\alpha = 0{,}6$), t die Dampftemperatur in Grad Celsius, G Gewicht von 1 cbm gesättigtem Dampf, G_1 Gewicht von 1 cbm überhitztem Dampf, K den Brennmaterialmehrverbrauch des überhitzten Dampfes aus gesättigtem Dampf., beides aus Wasser von 0° und gleicher Spannung, L die Mehrleistung von 1 kg überhitztem Dampf gegenüber 1 kg gesättigten Dampfes und K_1 den tatsächlichen Brennmaterialgewinn für 1 cbm überhitzten Dampf gegenüber 1 cbm gesättigten Dampfes bei gleicher Arbeitsleistung.

Die Gesamtwärme des gesättigten Dampfes W berechnet sich nach der Formel $q + \rho + Apn$, aus der Flüssigkeitswärme + innerer Verdampfungswärme + äufserer Verdampfungswärme, also

$W = q + \rho + Apn$ = Gesamtwärme für gesättigten Dampf,

$W_1 = W + 0{,}48\ (T - t)$ = Gesamtwärme für überhitzten Dampf

aber nach neueren Versuchen $W_1 = W + 0{,}6\ (T - t)$, hiernach sind die in der nebenstehenden Tabelle angegebenen Gesamtwärmeeinheiten für überhitzten Dampf berechnet.

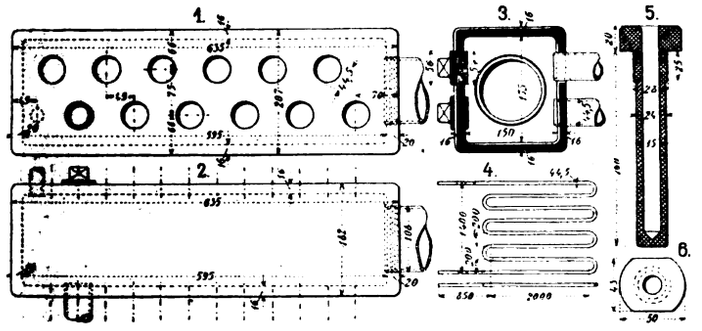


Fig. 80.

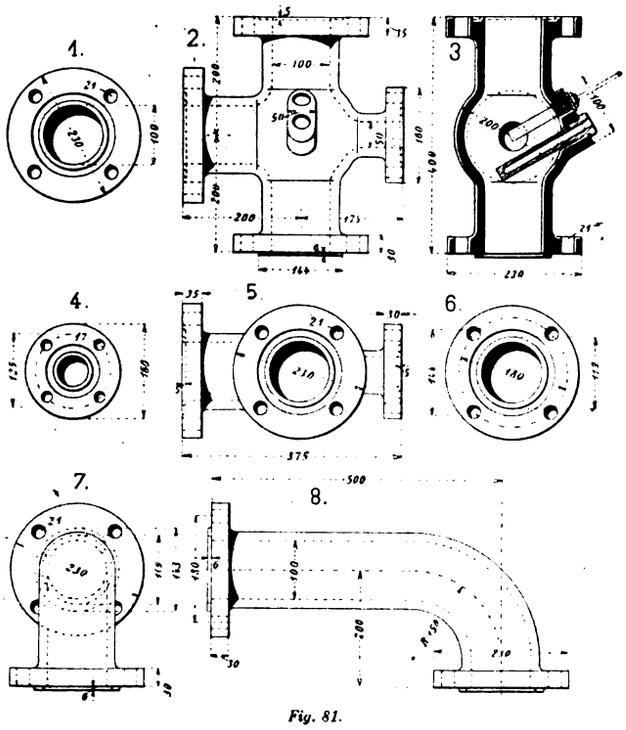


Fig. 81.

Fig. 80 u. 81. Z. A.: Ein Beitrag zur Konstruktion der Dampf-Überhitzer.

Der für die Überhitzung aufgewendete Wärmeverbrauch beträgt $W_2 = 0{,}6\ (T - t)$.

Der für 1 kg überhitzten Dampfes aus Wasser von 0° gegenüber gesättigtem Dampf aus Wasser von 0° (gleiche Spannung vorausgesetzt) berechnete Mehraufwand an Kohlen resp. Brennmaterial ist

$$K = \frac{W_1 - W}{W} \cdot 100 \text{ in Prozenten.}$$

Das Gewicht eines cbm überhitzten Dampfes in kg berechnet sich zu

$$G_1 = G \cdot \frac{t + 263}{T + 263}.$$

Die Leistung eines kg überhitzten Dampfes gegenüber 1 kg gesättigten Dampfes in Prozenten würde höher sein, unter der Voraussetzung, dafs beide Dampfarten gleiche Arbeit verrichten:

$$L = \frac{G - G_1}{G_1} \cdot 100.$$

Der tatsächliche Brennmaterialgewinn 1 kg überhitzten Dampfes gegenüber 1 kg gesättigten Dampfes bei gleicher Arbeitsleistung berechnet sich zu

$$K_1 = \frac{(W \cdot G) - (W_1 \cdot G_1)}{W \cdot G} \cdot 100 \text{ in Prozenten.}$$

Tabelle.

Z At	t °C	W Kal.	G kg	T °C	G_1 kg	W_1 Kal.	L %	K %	K_1 %
6,0	164,03	656,53	3,65						
				200	3,36	678,11	8,6	3,2	4,92
				225	3,19	693,11	14,4	5,5	7,73
				250	3,03	708,11	20,4	7,8	10,46
				275	2,89	723,11	26,3	10,1	12,79
				300	2,76	738,11	32,2	12,4	14,99
				350	2,54	768,11	43,6	16,9	18,58
				400	2,35	798,11	55,2	21,5	21,73
7,0	169,46	658,18	4,14						
				200	3,86	676,50	7,5	2,7	4,17
				225	3,66	691,50	13,1	5,0	7,12
				250	3,49	707,50	18,6	7,4	9,38
				275	3,32	721,50	24,7	9,6	12,09
				300	3,17	736,50	30,5	11,8	14,31
				350	2,91	766,50	42,3	14,9	18,14
				400	2,70	796,50	53,3	21,0	21,07
8,0	174,38	659,69	4,63						
				200	4,37	675,06	6,1	2,3	3,41
				225	4,14	690,06	11,8	4,5	6,46
				250	3,94	705,06	17,5	6,8	9,05
				275	3,75	720,50	23,4	9,2	11,62
				300	3,59	735,06	28,9	11,4	13,60
				350	3,30	765,06	40,0	15,9	17,37
				400	3,05	795,06	51,7	20,5	20,65
9,0	178,89	661,06	5,11						
				200	4,87	673,72	4,9	1,9	2,87
				225	4,62	688,72	10,6	4,1	5,81
				250	4,39	703,72	16,4	6,3	8,55
				275	4,19	718,72	21,9	8,7	10,85
				300	4,00	733,72	27,7	10,9	13,12
				350	3,67	763,72	38,1	15,4	17,02
				400	3,40	793,72	50,0	20,0	20,11
10,0	183,05	662,33	5,59						
				200	5,38	672,50	3,9	1,5	2,28
				225	5,10	687,50	9,5	3,8	5,30
				250	4,85	702,50	15,2	6,6	7,98
				275	4,63	717,50	20,7	8,3	10,26
				300	4,42	732,50	26,0	10,5	12,55
				350	4,06	762,50	37,6	15,1	16,39
				400	3,75	792,50	49,0	19,6	19,73
11,0	186,99	663,52	6,06						
				200	5,87	671,32	3,2	1,1	1,99
				225	5,58	686,32	8,6	3,4	4,75
				250	5,31	701,32	14,1	5,6	7,36
				275	5,06	716,33	19,7	7,9	9,86
				300	4,84	731,33	25,2	10,2	11,97
				350	4,44	761,32	36,3	14,7	15,93
				400	4,11	791,32	47,4	19,2	19,11
12,0	190,57	664,63	6,53						
				200	6,39	670,28	2,1	0,8	1,31
				225	6,06	685,28	7,1	3,1	4,31
				250	5,76	700,28	11,6	5,3	7,06
				275	5,50	715,28	18,7	7,6	9,36
				300	5,25	730,28	24,3	9,9	11,66
				350	4,82	758,28	35,4	14,0	15,79
				400	4,46	790,28	46,4	18,9	18,79
13,0	194,00	665,69	7,00						
				200	6,91	669,29	1,2	0,5	0,75
				225	6,55	684,29	6,8	2,7	3,81
				250	6,23	699,28	12,3	5,0	6,51
				275	5,94	714,29	17,8	7,3	8,95
				300	5,67	729,29	23,4	9,5	11,26
				350	5,21	759,29	34,3	14,0	15,11
				400	4,82	789,29	45,2	18,5	18,34
14,0	197,24	666,66	7,47						
				200	7,41	673,22	0,8	0,1	—
				225	7,04	679,31	6,1	1,9	3,98
				250	6,70	698,31	11,4	4,7	6,05
				275	6,38	713,31	17,0	6,9	8,40
				300	6,10	728,31	22,0	9,2	10,79
				350	5,60	758,31	33,3	13,7	14,73
				400	5,16	788,31	44,7	18,2	18,32
15,0	200,32	667,60	7,94						
				200	—	—	—	—	—
				225	7,53	682,4	5,4	2,2	3,06
				250	7,15	697,4	11,0	4,4	5,93
				275	6,83	712,4	16,2	6,7	8,21
				300	6,52	727,4	21,7	8,9	10,52
				350	5,99	757,4	32,5	13,4	14,60
				400	5,55	787,4	43,0	17,9	17,56

Digitized by Google

Z At	t °C	W Kal.	G kg	T °C	G_1 kg	W_1 Kal.	L %	K %	K_1 %
16,0	203,26	668,49	8,42						
				—	—	—	—	—	—
				225	8,04	681,53	4,7	1,9	2,66
				250	7,64	696,53	10,2	4,1	5,39
				275	7,28	711,53	15,6	7,9	7,97
				300	6,97	726,53	20,8	10,1	10,03
				350	6,39	756,53	31,7	13,1	14,11
				400	5,90	786,55	42,4	17,6	17,41
17,0	206,07	669,35	8,86						
				—	—	—	—	—	—
				225	8,51	680,7	4,1	3,1	2,32
				250	8,09	695,7	9,5	3,9	5,26
				275	7,71	710,7	14,9	6,1	7,60
				300	7,34	725,7	20,7	8,4	10,17
				350	6,77	756,3	30,8	12,9	13,66
				400	6,26	785,7	41,5	17,3	17,06
18,0	208,75	670,17	9,33						
				—	—	—	—	—	—
				225	9,03	679,92	3,3	1,4	1,80
				250	8,57	694,92	8,8	3,6	4,75
				275	8,17	709,92	14,1	5,9	7,29
				300	7,81	724,92	19,4	8,1	9,45
				350	7,27	754,92	28,3	12,6	12,22
				400	6,63	784,92	40,7	17,1	16,77

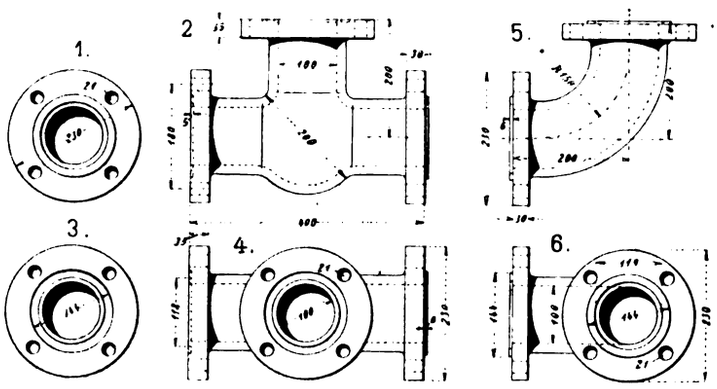


Fig. 82. Z. A.: Ein Beitrag zur Konstruktion der Dampf-Überhitzer.

In der Tabelle sind für verschiedene Spannungen und Temperaturen die Werte zusammengestellt, und ist darin leicht der Unterschied der Vorteile der Überhitzung bei verschiedenen Spannungen und Temperaturen zu ersehen, die Werte von W, t und G sind der „Hütte“ entnommen.

Die Gröfsenverhältnisse für indirekt befeuerte Überhitzer sind für die verschiedenen Kesselsysteme ebenfalls verschieden. Unter Berücksichtigung praktischer Erfahrung können die Überhitzergröfsen für Temperaturen bis 300° C und 10 At wie folgt gewählt werden; hierbei sind die schon früher angegebenen Kesselleistungen zu Grunde gelegt. Es leistet 1 qm Überhitzerheizfläche pro Stunde bei Wasserrohrkesseln 2100÷3500 WE, bei Cornwallkesseln 3500÷4000 WE, bei kombinierten Cornwallrohrkesseln 5000÷6000 WE.

Überhitzer für Flammrohrkessel.

Kesselheizfläche in qm	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	
Überhitzerheizfl. „	„	6	7,6	9,2	10,8	12,4	14	15,6	17,2	18,8	20,4
Kesselheizfläche „	„	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120 125
Überhitzerheizfl. „	„	22,0	23,6	25,2	26,8	28,4	30,0	31,6	33,2	34,8	36,4 38.

Überhitzer für Wasserrohrkessel.

Kesselheizfläche in qm	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300.
Überhitzerfläche in qm	20	27	35	41	47	53	58	64	70	76	80.

Überhitzer für kombinierte Cornwall-Rohrkessel (Etagenkessel).

Kesselheizfläche in qm	75	100	125	150	175	200	225	250.
Überhitzerheizfläche in qm	10	15	20	25	30	35	40	45.

Im nachstehenden soll nun ein Überhitzer für einen Cornwall-Flammrohrkessel von 100 qm wasserberührter Heizfläche und 10 At Überdruck berechnet werden, der den Dampf auf 300° C erhitzt; dargestellt ist der Überhitzer in Fig. 78.

Der Dampfkessel sei mit 18 kg pro qm Heizfläche und Stunde beansprucht, es sei Z = 10 = 11 abs., t = 186,99, T = 300, W = 663,52, die für die Überhitzung aufgewendete Wärme beträgt $W_2 = 0{,}6 \cdot (T - t) = 0{,}6 \cdot (300 - 186{,}99) = 0{,}6 \cdot 113 = 67{,}8$ WE. Um also die Leistung des Kessels von 100 · 18 = 1800 kg gesättigten Dampfes auf die Temperatur von 300° C zu überhitzen, sind 1800 · 67,8 = 112040 WE nötig, oder es hat bei 30 qm Überhitzerheizfläche jeder qm $\frac{112\,040}{30}$ = 3735 WE zu leisten. Die Gesamtwärme des überhitzten Dampfes von 300° C ist $W_1 = 663{,}52 + 0{,}6\ (300 - 186{,}99) = 731{,}33$ WE.

Das Gewicht eines cbm überhitzten Dampfes in kg beträgt.

$$G_1 = 6{,}06 \cdot \frac{186{,}99 + 263}{300 + 263} = 4{,}84.$$

Die Leistung L eines kg überhitzten Dampfes gegenüber 1 kg gesättigten Dampfes, gleiche Arbeit vorausgesetzt, würde in Prozenten höher sein: $L = \frac{6{,}06 - 4{,}84}{4{,}84} \cdot 100 = 25{,}2\ \%$.

Die Weite der Dampfleitung für stündlich 1800 kg Dampf sei mit 100 mm angenommen, gleich einem Rohrquerschnitt von $\frac{10^2\pi}{4} = 78{,}5$ qcm; als Überhitzerrohre sind Flachschlangenrohre von 44,5 mm äufserem Durchmesser bei 3 mm Wandstärke gewählt; verwendet werden zwölf Stück Flachschlangen, welche einen Gesamtquerschnitt von $12 \cdot \frac{3{,}65^2\pi}{4} = 125{,}4$ qcm ergeben, also gröfser als ihn die Hauptdampfleitung besitzt.

Die Heizfläche der Flachschlangenrohre berechnet sich zur Gesamtlänge einer im Heizraum gelegenen Schlange = 2 · 425 + 8 · 2000 + 3,5 · 200 · π = 19048 mm = 19,048 m, demnach haben zwölf Schlangen eine Heizfläche von 12 · 19,048 · 0,0445 π = 31,92 ∼ 30 qm.

Die Sammelrohre, die aus Schmiedeeisen geschweifst sind, besitzen 17,5 · 15 = 262,5 qcm Querschnitt und ist deren Wandstärke mit Rücksicht auf dieses Einwalzen der Überhitzerrohre mit 16 mm gewählt. Den Verschlufs der einzelnen Schlangenenden bilden konisch geschnittene Gewindestopfen.

Der Überhitzer ist in der Anordnung oben auf der Kesseldecke vorgesehen, damit die Flammrohre durch die Putzkasten von Flugasche genügend gereinigt werden können, ohne grofse Betriebsstörungen zu haben. Skz. 4, Fig. 80 stellt eine Flachschlange dar, Skz. 1÷3, Fig. 80 ein schmiedeeisernes Sammelrohr und die Abbildungen, Fig. 79, 81 u. 82 die übrigen Details der Klappen und Fassonstücke. Am Austritt des überhitzten Dampfes ist in dem einen Fassonstück Skz. 1÷3, Fig. 81 ein Pyrometer eingeschraubt, um jeder Zeit bequem die Temperatur ablesen zu können; zur Kontrolle des Pyrometers ist noch ein Temperaturröhrchen vorgesehen, in welches ein Glasthermometer gesteckt werden kann.

Zur Ausführung der für die Überhitzer erforderlichen Rohrleitung, Armatur- und Fassonstücke soll noch bemerkt werden, dafs für die Rohrleitung, soweit es angängig ist, schmiedeeiserne Rohre zu verwenden sind. Die Bogenstücke, Skz. 5 u. 6, Fig. 82 u. 7 u. 8, Fig. 81, werden möglichst mit schlanken Bogen und an ihren Verbindungsstellen mit aufgewalzten Stahlgufsflanschen versehen. Gufseiserne Fassonstücke sollen so wenig wie möglich Verwendung finden, da Gufseisen für überhitzten Dampf nicht immer ein zuverlässiges Material gibt, es empfiehlt sich Stahlgufs dafür zu verwenden. Bei den Armaturen (Ventilen) haben sich Nickelstahlsitze oder ähnliche Kompositionen am besten bewährt, Rotgufs und Messing sind für überhitzten Dampf nicht geeignet, ebenso ist die Verwendung von Kupfer ausgeschlossen. Die Leitungen vom Kessel zum Überhitzer und vom Überhitzer zur Verwendungsstelle sind gut zu isolieren und zwar mit einer für hohe Temperaturen geeigneten Isoliermasse.

Die direkt befeuerten Dampfüberhitzer erfordern besondere Vorsicht in der Konstruklion der Feuerungsanlage, letztere mufs so eingerichtet sein, dafs die Flamme nicht direkt an die Schlangenrohre reicht, ferner mufs für genügende Luftzufuhr gesorgt sein, um im Falle zu hoher Temperatur im Feuerungsraum frische Luft zur Abkühlung zu haben resp. eine Regelung beim Betrieb zu erzielen.

Die Leistung eines qm direkt befeuerten Überhitzers kann, wie die nachstehende Rechnung ergibt, zu 9000÷10000 WE pro Stunde angenommen werden. Es sollen 5000 kg gesättigter Dampf pro Stunde von 8 At auf 400° C überhitzt werden, gemessen am Austritt des Überhitzers. Es sei t = 174,38, T = 400, demnach $W_2 = 0{,}6\ (T - t) = 0{,}6\ (400 - 174{,}38) = 135{,}37$ WE, mithin erfordern 5000 kg gesättigten Dampfes, um auf 400° C überhitzt zu werden, 5000 · 135,37 = 776850 WE, oder die Heizfläche des Überhitzers zu 80 qm gewählt, ergibt für 1 qm $\frac{776\,850}{80} = 9710$ WE, was den praktischen Verhältnissen entspricht.

Die zur Erzeugung der zur Überhitzung notwendig werdenden Wärmeeinheiten erforderliche Kohlenmenge für direkt befeuerte Überhitzer berechnet sich bei der Annahme, dafs 60 % Ausnutzung bei einem Heizwert der Kohlen von 7500 Kalorien vorhanden sind, zu $\frac{776\,850}{7500 \cdot 0{,}60} = 172$ kg pro Stunde, oder der Kohlenverbrauch pro 1 qm Überhitzerheizfläche $\frac{172}{80} = 2{,}15$ kg.

Digitized by Google

Leichter Motor für Flugmaschinen.

(Mit Abbildung, Fig. 83.) Nachdruck verboten.

Die erste an eine Flugmaschine zu stellende Anforderung ist, dafs sie pro effektive Pferdestärke ein Minimum an Gewicht erfordert. Diesem Verlangen werden die Explosionsmotoren, die mit den Fortschritten der Motorwagenindustrie wesentliche Verbesserungen erfahren haben, in erster Linie gerecht. Speziell bekannt waren hierfür bis jetzt die Motoren der Firma Buchet in Levallois-Perret bei Paris, mit denen fast alle neueren Flugversuche u. a. auch die von Santos-Dumont in Paris gemacht wurden. Die Gewichte ihrer Motoren gibt diese Firma wie folgt an:

8	PS	2 zylindrig	52 kg	oder pro	1	PS	6,5 kg
16	„ 4	„	92 „	„	„ 1	„	5,75 „
24	„ 4	„	108 „	„	„ 1	„	4,5 „

wobei Benzin, Vergaser, Zündvorrichtung, Kühlwasser etc. nicht inbegriffen sind.

In „Locomotion Automobile“ findet sich, leider ohne nähere Angaben über die Gröfsenverhältnisse und Details, die Skizze eines

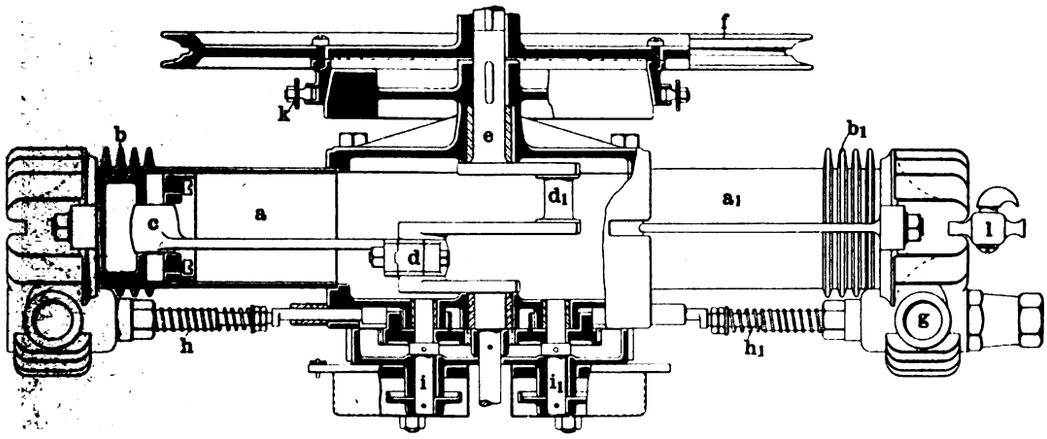


Fig. 83. Leichter Motor für Flugmaschinen.

leichten Motors für Flugmaschinen nach den Konstruktionen von Walters. Teilweise in Ansicht, zum Teil im Schnitt gezeichnet, läfst die Fig. 83 erkennen, dafs es sich um einen zweizylindrigen Motor handelt, dessen beide Zylinder a a_1 symmetrisch zum Kurbelgehäuse hintereinander angeordnet sind. Die Leistung des Motors wird zu 2 PS, sein Gewicht ohne Karburator zu 11 kg, mit demselben zu 17,79 kg angegeben. Die durch Ringe abgedichteten Kolben c sind an die Welle e angeschlossen, welche zwei um 180° versetzte Kurbeln d d_1 besitzt. Der Motor ist für Luftkühlung konstruiert, und es sind zu diesem Zweck die beiden Zylinder a a_1 mit Rippen b b_1 versehen, die jedoch nur am Explosionsraum und dem oberen Teil der Zylinder angeordnet sind. Im übrigen sind die Zylinder mit glatter Wandung ausgeführt und in Pafsleisten des Kurbelgehäuses eingesetzt, wo sie mit Hilfe langer Bolzen festgehalten werden.

Ein- und Austrittventil sind für jeden Zylinder so angeordnet, dafs das eine sich in der Verlängerung des andern befindet und nur die Auslafsventile durch die auf den Zapfen i i_1 befindlichen Nocken und die durch Federn abgestützten Stifte h h_1 gesteuert werden. Vorn auf der Welle e ist eine mit der Scheibe k gekuppelte Schnurscheibe f aufgesetzt.

Die Mündungsgeschwindigkeit stellt sich nach „Engineering“ auf 2300 Fufs/Sek., die Mündungsenergie auf 45,85 Fufs/ts.

Am Rücklauf des Rohres, der nach jedem Schufs eintritt, nimmt nur die obere Partie des Geschützes teil, schon Wassermantel, Höhenrichtmechanismus etc. stehen still. Wassermantel und Ladekammer gleichen in ihrer Ausführung den an dieser Stelle mehrfach beschriebenen Maschinengewehren englischer Bauart (Maxim etc.) mit der einen Ausnahme, dafs im vorliegenden Fall eine hydraulische Puffereinrichtung den Rückstofs aufzunehmen hat. Auch sitzt hier am hinteren Ende des Verschlufsblockes ein dem Kolben einer Pistole ähnlicher Griff c, an den sich genau wie bei einer Pistole der Abzug anschliefst.

Rechts und links seitlich des Pivots sind Platten festgemacht, die in ihrem hinteren Ende die Lagerstellen für eine Kurbel abgeben, deren Achsschenkel durch das äufsere Gehäuse hindurchgeht. Am einen Ende der Kurbel ist eine Feder und am anderen ein Handgriff vorgesehen, der sich gegen eine Rolle am Mantel des Geschützes anlegt, und mit der Kurbel ist aufserdem eine Schubstange verbunden.

Der Lauf a ist von einer starken Spiralfeder umschlossen, die die Aufgabe hat, die Mechanismen nach vollendetem Rücklauf in die Feuerstellung zurückzubringen.

Die Patronen befinden sich in einem Ladestreifen, der aus einem Patronenkorbe f, welcher rechts am Pivot angehängt ist, abläuft.

Der Pivot selbst umfafst folgende Teile: die Oberlafette, den eigentlichen Pivot mit Transportgetriebe und die Höhenrichtvorrichtung. Die Oberlafette enthält die Lager für die Schildzapfen und bildet in ihrem unteren Teil eine Auflage, die mit Hilfe eines Klemmbolzens am Pivot in jeder Lage fixiert werden kann. Letztere läfst sich, wie schon gesagt, um den Mastkorb herumführen, wobei Rollen in seiner Bodenfläche den Vorschub erleichtern. Die Höhenrichtmaschine besteht aus einem Höhenrichtbogen auf der linken Seite des Geschützes und einer Klemmschraube, mit deren Hilfe man den Bogen am Pivot in jeder Höhenlage genau fixieren kann.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, dafs das ganze Geschütz derart konstruiert ist, dafs man es mit der Oberlafette und der Höhenrichteinrichtung ohne weiteres vom Pivot abheben und auf einem zweiten Pivot befestigen kann, der in irgend einer Barkasse oder in einem ähnlichen Landungsboot fest montiert ist. Das will besagen, man kann die Maschinenkanonen jederzeit auch für Landungszwecke mit verwenden.

37 mm-Maschinengeschütz

für das chilenische Schlachtschiff „Libertad“ ausgeführt von Vickers, Sons & Maxim, Ltd. in Barrow-in-Furness.

(Mit Abbildung, Fig. 84.)

Nachdruck verboten.

In den Mastkörben der beiden Gefechtsmasten des chilenischen Schlachtschiffes „Libertad“ befinden sich Maschinenkanonen von 37 mm Kaliber, die sich auf der Schanzverkleidung der Körbe nach Belieben im Kreise drehen lassen. Zu diesem Zweck trägt die Handleiste jedes Mastkorbes einen Zahnkranz g, auf dem man das ganze Geschütz, Rohr, Oberlafette und Pivot umfassend, mit Hilfe eines Handrades h, eines konischen Rädergetriebes und eines Stirnrades vor- resp. rückwärts verschieben kann. Ein Wirbel i erlaubt es, das Geschütz in jeder Lage festzustellen. Das Abheben des Pivots von der Handleiste wird durch Klauen verhindert, die am Pivot befestigt sind und die Handleiste umfassen.

Das Gewicht des Kanonenrohres a inkl. der Schulterstütze b und des Wassermantels stellt sich auf 5,1 cwt, das des Pivots auf 2,0; das Projektil wiegt 1,25 Pfd. e, und die Ladung beträgt 2 Unzen 400 grains.

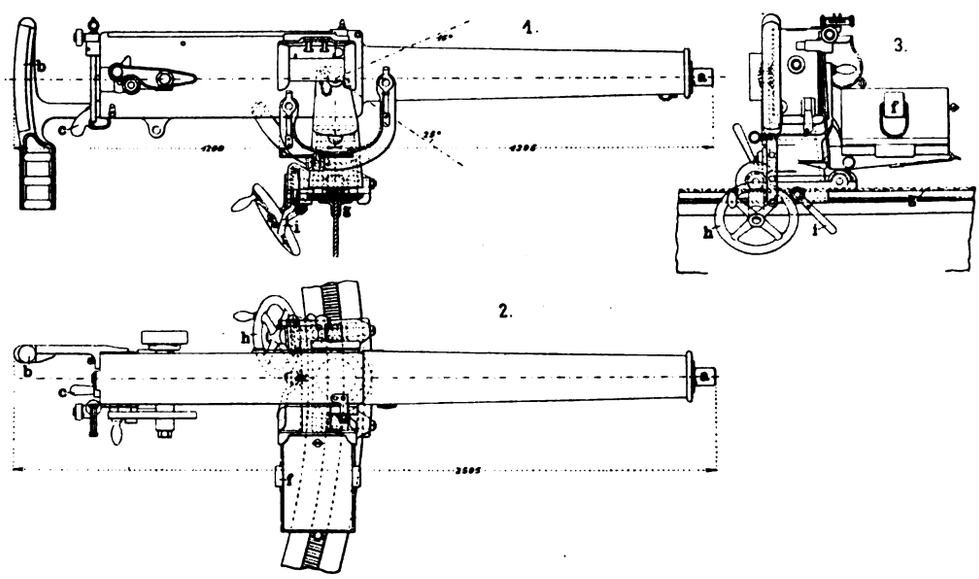


Fig. 84. 37 mm-Maschinengeschütz für das chilenische Schlachtschiff „Libertad“.

Verbesserte Walschaert-Steuerung

System Michel.

(Mit Abbildung, Fig. 85.) Nachdruck verboten.

Den Kulissensteuerungen haften wie bekannt eine Anzahl Fehler an, deren Beseitigung schon seit Jahren angestrebt wurde. Vor allem hat man versucht die Kanaleröffnung in das richtige Verhältnis zur Füllung zu bringen, wie man sich auch bemühte, die Dauer der Kompressionsperiode angemessen zu verkürzen etc.

Einen neuen Versuch in dieser Hinsicht stellt die in der „Revue

Digitized by Google

industrielle“ beschriebene verbesserte Walschaert-Steuerung, System Michel dar.

Bei der Original-Walschaert-Steuerung, wie sie die Skz. 4, Fig. 85, veranschaulicht, wird der Schieber durch den Punkt a des Vorwärtshebels geführt, der in der Skizze mit den Buchstaben a b d kenntlich gemacht ist. Dieser Hebel empfängt seine schwingende Bewegung zum einen Teil bei d von einer Stange f d, zum anderen bei b von einer Kulisse e. Während aber der Punkt f der Einwirkung der Kolbenstange untersteht, indem er an den Kreuzkopfzapfen angeschlossen ist, wird die Kulisse e von einem Exzenter auf der Kurbelwelle aus beeinflufst.

Michel ersetzt nach Skz. 5 den Hebel d b a durch einen Bogenlenker d o a und ein System von zwei Kurbeln b c und b o. Die Kurbel b c läfst er bei c den Arm d c der modifizierten Kurbel d f angreifen und die b o an einem Punkt o des Bogenlenkers d o a.*)

Die in den Skz. 5 u. 6 wiedergegebene Ausführung der Michel-Steuerung betrifft den Fall, wo der Schieber die Verteilung des Dampfes durch die äufseren Kanten regelt. Wenn hierbei der Kolben aus seiner einen Totpunktlage (in Skz. 5 u. 6 ausgezogen) in seine andere (die punktierte) übergeht, so verändert sich die Gestalt des Dreiecks b c d derart, dafs dasselbe zum Spiegelbild b c_1 d_1 wird. Würde jetzt b nicht der Einwirkung der Kulisse unterstellt sein, so müfste er seine Anfangslage tatsächlich auch beibehalten, d. h. still stehen. In Wirklichkeit jedoch hat b gegen die Mitte des Kolbenhubes hin die Lage b_1 eingenommen, wobei aber die gedachte Linie a d, in der b liegt, immer eine Gerade geblieben ist. Daraus geht hervor, dafs an den beiden Seiten des Zylinders die gleiche Füllung vorhanden sein mufs.

Leicht ersieht man ferner, dafs die Bewegung des Punktes b den Schieber selbst so beeinflussen mufs, dafs dessen Bewegung nach der Mitte zu eine Verlangsamung und nach den Enden zu jeweils eine Beschleunigung erfährt. Je nachdem man nun den Abstand b b_1 vergröfsert oder vermindert, was geschieht, indem man den Arm c d der Kurbel d f verkürzt oder verlängert, verändert man das oben festgelegte Gesetz. Die Praxis hat gezeigt, dafs für schnellaufende Maschinen, die 4 ÷ 5 Touren pro Sekunde machen, der Weg b b_1 am besten zwischen $^1/_3$ und $^2/_5$ der Länge a b gewählt werden sollte.

Die Ausführung der Steuerung erfolgte seither in der aus Skz. 1 ÷ 3 ersichtlichen Form.

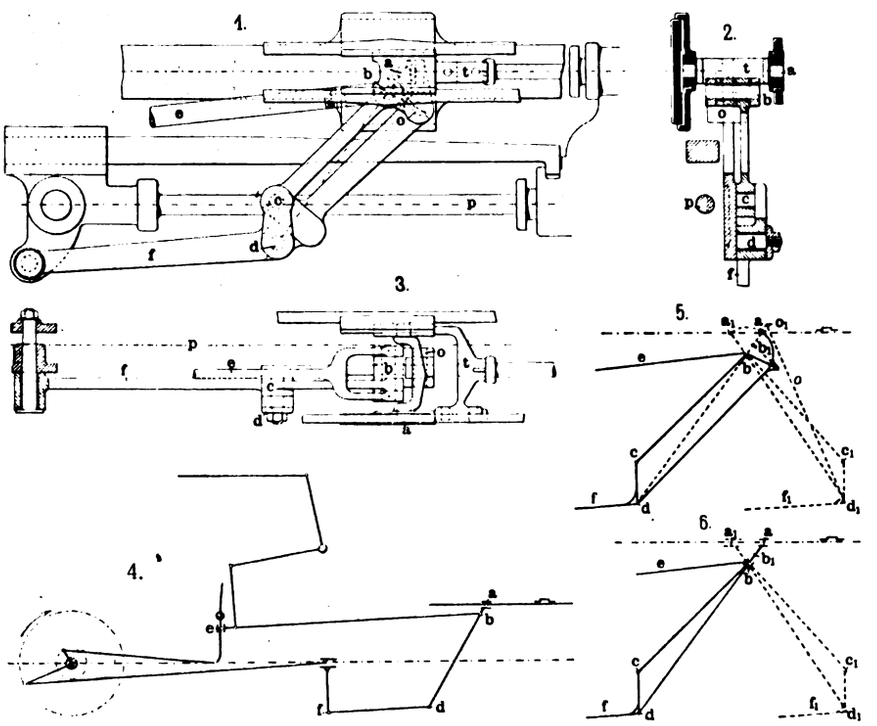


Fig. 85. Verbesserte Walschaert-Steuerung System Michel.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Werkzeug zum Ausbohren konischer Löcher,

(Mit Abbildung, Fig. 86.) Nachdruck verboten.

Das durch Fig. 86 veranschaulichte Werkzeug besteht zunächst aus einem Futterkörper a, der, auf die Arbeitsspindel der betreffenden Werkzeugmaschine aufgeschraubt, an seinem vorderen Ende mit einer T-Nut versehen ist, in der sich die ausgebohrte Welle b nach den beiden Pfeilrichtungen hin verschieben kann. Mittels der Ringmutter c kann die Welle b in jeder Stellung festgeklemmt werden. Zur genauen Einstellung der Konen ist an der Stirnseite d des Futterkörpers a eine Teilung angebracht, auf der ohne weiteres die Neigungsverhältnisse 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4 etc. abzulesen sind.

In der ausgebohrten Welle b führt sich die Spindel e, die auf ihrem rechten Ende ein Mutterstück f trägt und an dem linken Ende mit Gewinde versehen ist, das in eine Hülse g greift, die sich ebenfalls in der ausgebohrten Welle b führt. Die beiden Spindeln f und g sind mit je einem Bohrstahl h und i ausgestattet. Die Stähle werden mittels der Schrauben k und k_1 festgeklemmt. Mit Hilfe des Vierkantes l an der Hülse g kann man die beiden Stähle h und i voneinander entfernen und einander nähern, d. h. man kann sie je nach Bedarf genau einstellen, so dafs sie beim Ausbohren zweier konischer Löcher gleichmäfsig zu schneiden beginnen. Will man die beiden Stähle gegeneinander verstellen, so sind vorher der Stahl i und die Klemmschraube k_1 wegzunehmen und nachdem die Entfernung für die Stähle eingestellt ist, kann man den Stahl i und die Schraube k_1 wieder einsetzen.

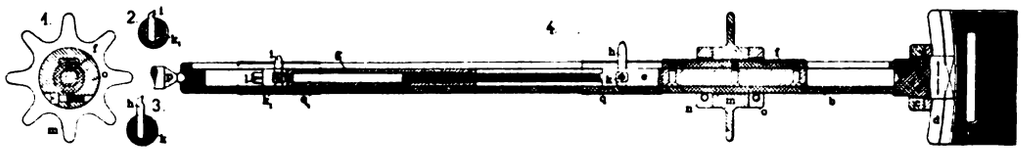


Fig. 86. Werkzeug zum Ausbohren konischer Löcher.

Zum Transport der Stähle h und i ist das Mutterstück f und der als Mutter ausgebildete Stern m vorgesehen.

Hat man nun die beiden Ringe n und o auf der Welle b festgeklemmt und läfst den Stern bei seiner Drehung gegen einen Anschlag stofsen, so werden auf diese Weise die beiden Stähle weitergeschaltet. Die Gegenspitze p ist als Kugel ausgebildet, auf der sich die Pfanne der Welle b führt. Zum Schutz der Späne sind zwei federnde Blechhülsen q und q_1 bei h und i über die Welle b gezogen.

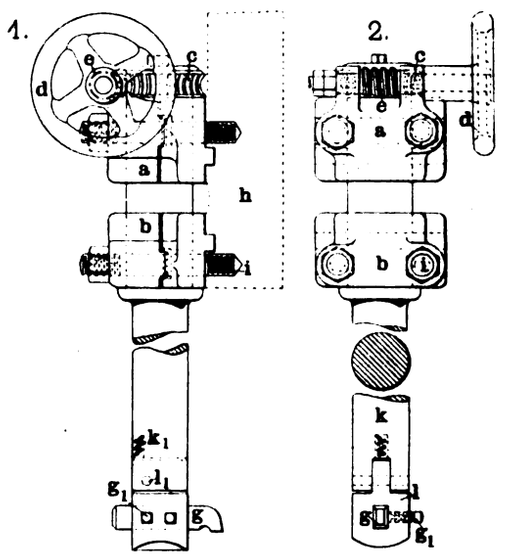


Fig. 87. Stahlhalter für Nutenstofsmaschinen.

Stahlhalter für Nutenstofsmaschinen.

(Mit Abbildung, Fig. 87.) Nachdruck verboten.

Im „American Machinist“ gibt T. B. Burnite die Konstruktion eines Stahlhalters für Stofsmaschinen, der in allen den Fällen gute Dienste leisten wird, wo es sich darum handelt, bogenförmige Nuten, Ausschnitte etc. in Werkstücken, wie z. B. Lokomotivrahmen auszuarbeiten, die zufolge ihrer Dimensionen nicht mit dem Aufspanntisch der Maschine gedreht werden können.

An dem Werkzeugschlitten h der Stofsmaschine werden mit Hilfe der Schraubenbolzen i die Lager a b für den unten den verstellbaren Stahl g tragenden Stöfsel k befestigt. Um den letzteren nach jedem Arbeitshub drehen zu können, ist an seinem oberen Ende ein Schneckenrad c angeordnet, das von dem Handrad d aus unter Vermittlung der Schnecke e bewegt wird. Der Radius des auszuschneidenden Bogens wird durch Verschieben des Stahls g eingestellt, der in dem unteren Einsatz l durch Druckschrauben g_1 gehalten ist. Der Bolzen l_1 verhindert, dafs der Einsatz l aus dem Stöfsel k herausfällt, gestattet aber dem Stahl g eine kleine Schwingung. Aufserdem wird der Einsatz l in der Arbeitslage durch die Feder k_1 gehalten, die beim Rückwärtsgang nachgibt, so dafs der Stahl g, wie üblich, beim Leergang gegenüber der Schnittfläche etwas ausweichen kann und keiner Reibung an seiner Rückenfläche ausgesetzt ist.

*) Die Kurbel b o kann gegebenenfalls sogar ganz unterdrückt und nach Skz. 6, Fig. 85 durch eine Kulisse ersetzt werden, eine Konstruktion, die den Nachteil zu grofser Reibung hat.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 9. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 28. April 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland, G. m. b. H.

Kombinierter Wasserrohr-Dampfkessel

von **Hewitt & Kellett** in **Bradford.**

(Mit Abbildung, Fig. 88.) Nachdruck verboten.

Jedem Betriebsleiter ist die Tatsache bekannt, dafs man schmutzige Wässer in keinem der modernen Kesselsysteme ohne Gefahr verwenden kann. Es darf deshalb nicht Wunder nehmen, wenn überall da, wo solche Wässer vorhanden sind, auch Versuche gemacht werden, eine Kesselform zu finden, in der diese trotzdem verwendet werden können. In Deutschland sind solche Versuche vor allem in den Kohlenrevieren gemacht worden, jedoch ist uns nur ein einziges Kesselsystem bekannt, der Batteriekessel von Wiede, das mit Grubenwässern direkt gespeist werden darf.

Ihm gesellt sich in dem durch Fig. 88 veranschaulichten Kessel ein neuer Typ zu. Der „Engineer" bemerkt, dafs ein derartiger Kessel sich in den Werken von Richard Johnson & Nephew in Manchester im Betrieb befinde und mit Kanalwasser gespeist werde, das vorher einen Economizer passiert habe. Obgleich das Wasser aber 40÷50 g feste Schmutzprozente pro Gall. enthalte, wären bei den unmittelbar über den Feuerungen liegenden Rohrbündeln (h und i, Skz. 3) noch keine Deformation eingetreten.

Als wichtig reklamiert der Konstrukteur für seinen Kessel vor allem den Wegfall eines besonderen Fundamentes. Der Kessel ruht vielmehr auf sechs gufseisernen Ständern, die paarweise unter den drei Unterkesseln b c d aufgestellt sind. Weiter fehlen bei diesem Kessel die sonst vorhandenen grofsen Rohrbündel, zwischen denen sich die Heizgase hindurch winden müssen; an deren Stelle sind drei Rohrreihen getreten. Des weiteren sind die für diese bestimmten Eintrittsöffnungen in den Zylindern nicht wie üblich radial gebohrt, sondern einander parallel, so dafs die Rohre selbst gerade belassen werden konnten, was wichtig ist, weil dadurch jede Schwierigkeit im Bohren der Öffnungen vermieden wird und sich auch das Aufweiten der Rohre bequemer bewerkstelligen läfst, als bei radial gerichteten Bohrungen; es mufs nur etwas mehr Vorsicht beim Ansetzen des Aufweiters beobachtet werden.

Die Rohre h i f e, welche die drei Unterkessel b c d und den Oberkessel a miteinander verbinden, bilden gewissermafsen die Umfassungen der Züge, in denen die Gase selbst entlang ziehen. Die Feuerungen sind wie bei den Lancashirekesseln in sich geschlossene Kammern, oberhalb deren Feuerbrücken die Gase abziehen.

Von den vier Zylinderkesseln haben die beiden aufsen gelegenen Unterkessel c d je 2′, der Mittelkessel b 3′ und der Oberkessel 4′ Durchmesser. Dem mittleren Unterkessel b gab man aus dem Grunde eine gröfsere Weite, um einmal für die Rohre h i die für das Entweichen des erzeugten Dampfes erwünschte Neigung nach aufwärts und weiterhin eine Zirkulation des Kesselinhaltes nach dem Zentrum hin zu erhalten. Endlich liefsen sich bei Anwendung eines gröfseren Durchmessers für den Mittelkessel b etwa schadhafte Rohre der Gruppen h i in der Weise ersetzen, dafs man sie in den Kessel hineinzog und von dort aus auch die neuen einsetzte.

Die drei Rohrgruppen f g e, welche die Unterkessel c b d mit dem Oberkessel a verbinden, bilden im Verein mit den beiden Feuergewölben, der Zwischenwand und einer Kappe die Züge. Von den beiden Feuergewölben ist das der linken Feuerung so lang, dafs hinter ihm noch genügend Raum für die Bewegung des Gasstromes I bleibt. Eine vertikale Zunge leitet den Strom zunächst nach oben, wobei die Rohre der Gruppe i senkrecht getroffen werden und dann ziehen die Gase nahezu horizontal zwischen den Rohrgruppen f g nach vorn. Vorher, also vor der vertikalen Wand, mischen sich die Gase der linken Feuerung mit denen der rechten, die in einer Passage nach der linken übergeführt werden. Die Passage beginnt unmittelbar am Gewölbe der rechten Feuerung. Der vereinte Gasstrom tritt bei Ankunft am Frontgemäuer des Kessels aus dem von den Rohren f g gebildeten Zug durch eine Öffnung in der Wand in den Zug, welchen die Rohrbündel g e darstellen, über; darin streicht er dann nach hinten und kommt schliefslich vor der Öffnung des Fuchses an. Letzterer führt die ausgenutzten Gase dem Schornstein zu. Die Länge des Weges, den die Gase auf diese Weise zurücklegen, entspricht etwa der dreifachen Länge des Kessels selbst.

Da die Rohrreihen f g e, wie schon angedeutet, in der Hauptsache die Züge bilden, so ist aufser dem Feuerungsgemäuer und der Mittelwand sowie den beiden Endwänden kaum festgefügtes Mauerwerk erforderlich. Schon die Deckwände oberhalb der Rohrgruppen f e konnten deshalb aus sogen. trockenem Mauerwerk, d. h. Schamotten hergestellt werden, die ohne Mörtel verlegt sind. Als Schutz dient hier lediglich eine Deckschicht aus für Wärme undurchlässigem Material.

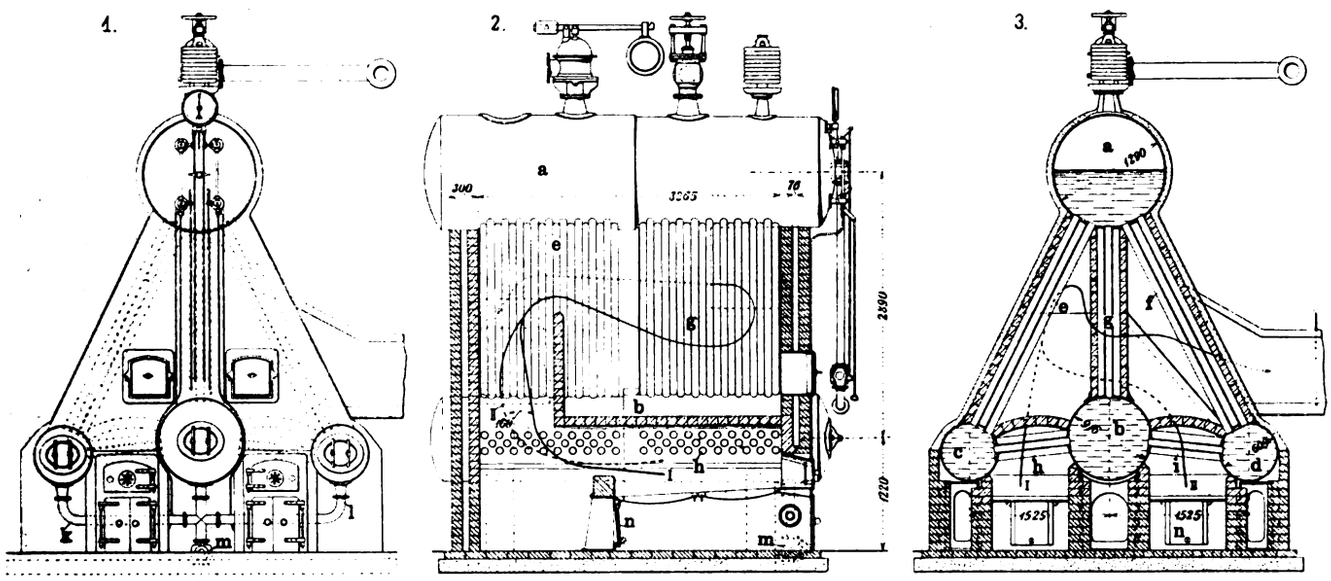


Fig. 88. Kombinierter Wasserrohr-Dampfkessel von Hewitt & Kellett in Bradford.

Die Endwände sind mit 3″ Isolation versehen, Binder fehlen.

Die Revision eines derartigen Kessels gestaltet sich sehr einfach. Man braucht nur die Mannlöcher der sämtlichen Zylinderkessel zu öffnen und in die Kessel hineinzukriechen, um auch die Rohrsysteme inspizieren zu können. Für die äufsere Revision genügt das Befahren der Züge und Feuerungen.

Als Material für den Kessel wurde Stahlblech benutzt. Der Betriebsdruck ist auf 120 Pfd. pro □″ = 8,5 At, der Prüfungsdruck auf 240 Pfd. pro □″ = 17 At festgesetzt. Die oberhalb der Feuerungen eingebauten Rohre i h sind aus dem vollen gezogene nahtlose Rohre von 3″ äufserem Durchmesser, während die übrigen geschweifst worden sind. Die Zylinderkessel bestehen aus je zwei Schüssen mit einer Längs- und einer Quernaht; die Böden sind gewölbt.

Die Speisung erfolgt in dem Oberkessel und zwar mündet das Speisewasser 3″ unterhalb des tiefsten Wasserstandes. Das Wasser fliefst in den beiden äufseren Rohrbündeln f e nach unten, gibt in den Zylindern c d die Kesselsteinbildner ab und tritt dann in die Rohrbündel h i ein, wo es verdampft wird. Als Dampfwasser gelangt es in den mittleren Kessel b und von da in die Rohre des Bündels g. Hier vollzieht sich die weitere Verdampfung, soweit die Rohre nicht von der Mittelwandung umschlossen sind. Im Oberkessel endlich geht die Scheidung des Wassers vom Dampf vor sich.

Zum Ablassen des Wassers ist jeder der Zylinder c d mit einem Rohrstrang k resp. l versehen, der im Strang m des mittleren Kessels b endet; in diesen ist ein Absperrventil eingebaut.

Digitized by Google

Es dürfte zum Schlufs nicht uninteressant sein, einige Analysen des im Kessel verwandten Speisewassers hier mitzuteilen. Die Analysen wurden von Bell Bros. in Ravensthorpe ausgeführt und lieferten folgendes Resultat:

	Gramms pro Gall.		
	I	II	III
Reaktion kalt	neutral		
„ warm	alkalisch		
Temporäre Härte	0,5	0,6	1,1
Permanente Härte	14,6	16,6	17,1
Gesamte Niederschläge	42,0	42,8	54,0
davon: Kohlensäure	8,5	7,0	9,5
Chlornatrium	12,5	10,0	14,3
Magnesia	Spur	Spur	Spur
Eisen	—	—	—
Schwefelsaure Salze	Spur	Spur	Spur
Doppelkohlensaures Natron	9,2	7,4	9,2

Maschine zum Kappen und Vorbohren von Eisenbahnschwellen

von **Cochet frères** in **Oullins.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 21, Fig. 1÷8.)

Nachdruck verboten.

Während man in Deutschland neuerdings das sogen. Kappen*) resp. Dechseln der Eisenbahnschwellen mit Rücksicht auf die damit verbundene Schwächung der Schwelle unterläfst, ist dies bei den französischen Bahnen noch allgemein üblich. Ja, es hat sich dort so eingebürgert, dafs man sogar besondere Maschinen konstruierte, um die an sich zeitraubende Arbeit zu vereinfachen.

Die konstruktive Ausführung der von Cochet frères in Oullins, Dep. Rhône gebauten Maschine zum Kappen der Schwellen und Vorbohren der Löcher für die Schienennägel resp. Schrauben geht aus den Zeichnungen Fig. 1÷8 auf Tafel 21 hervor.

Die Maschine umfafst zunächst eine Art Tisch b, an dessen Vorderseite zwei horizontale Wellen a gelagert sind, deren jede einen Messerkopf r mit vier Messern trägt. Die Wellen a erhalten ihren Antrieb von einer unterhalb der Maschine in einer Grube (Fig. 8) gelagerten Hauptwelle t aus durch Vermittlung des Vorgeleges z_1. An ihrem einen Ende sind die beiden Wellen a durch ein festes Lager mit Schmierkissen und am anderen durch ein verschiebbares Ringschmierlager gehalten. Die Messerköpfe selbst werden durch vorgelagerte Stellringe am Ablaufen gehindert.

Oberhalb der beiden Messerwellen a sind auf dem Gestell b zwei Ständer b_1 b_2 angeordnet, von denen jeder einen Support c c_1 für die mehrspindligen Bohrapparate f f_1 trägt. Die Spindeln der letzteren erhalten ihren Antrieb durch Riemen q q_1 ebenfalls von der Vorgelegewelle z_1 aus. Jeder der beiden Supporte wird durch einen Zahnsektor s s_1 ausbalanciert, der in die Zähne auf der Rückseite der Supportbahn eingreift und am entgegengesetzten Ende ein Ausgleichsgewicht trägt. Die Bohrspindeln werden durch eine zentrale Spindel mit Hilfe eines Stahlzahnrades betrieben, das in ebensolche Räder von geringerem Durchmesser auf den Spindeln f f_1 eingreift. Das ganze Getriebesystem ist eingekapselt, um es vor Staub und Spänen zu schützen.

Beide Ständer b_1 b_2 lassen sich auf dem Tisch b transversal bewegen und somit genau der verlangten Spurweite entsprechend einstellen. Desgleichen sind die Bohrsupporte, wenigstens deren die Spindeln f f_1 enthaltende Teil, vertikal an den Ständern b_1 b_2 beweglich. Man kann also auch die Bohrtiefe innerhalb gewisser Grenzen verändern. Zum Heben und Senken der Supporte bedient man sich der Hebel l l_1, die mit beiden Supporten verbunden sind und von den Arbeitern von Hand mittels der Hebel m m_1 betätigt werden.

Unterhalb der Maschine ist ein Transporteur eingebaut, bestehend aus zwei Ketten und zwei Paar auf den Wellen e e_1 sitzender Kettenräder g g_1. Auf den Ketten i_1, Fig. 3, sind in passenden Abständen Mitnehmer i angebracht, welche das ihnen zugeführte Holzstück (die Schwelle) erfassen und mitnehmen. Nach der Bearbeitung fällt die Schwelle auf das Band eines Elevators i_1, wird von diesem gehoben und bei k auf Halter abgeworfen, unter denen man sich die zu beladende Lori stehend zu denken hat.

Sowohl der Transporteur unter der Maschine als auch der Elevator i_1, Fig. 7, erhalten ihren Antrieb ebenfalls von der Transmission t aus, allerdings unabhängig von den übrigen Mechanismen, um beide jederzeit an- und abstellen zu können.

*) Unter dem Kappen oder Dechseln versteht man das Einschneiden des Schienenlagers in die an sich ja nur roh vorgearbeitete Schwelle. Da dieses meist schräg geschnitten werden mufs und in seiner Breite auch so zu bemessen ist, dafs aufser dem Raum für die Schienennägel noch Platz zum Verschieben der Schiene selbst bleibt, so ist damit eine merkbare Schwächung der Schwelle verbunden, einmal direkt durch Verminderung der Dicke der Schwelle und dann indirekt durch Schaffen einer Angriffsstelle für Feuchtigkeit. Letztere setzt sich leicht im Schienenlager fest und zerstört schliefslich das Holz der Schwelle. In Deutschland umgeht man beide Nachteile dadurch, dafs man die ungeschwächte Schwelle mit sogen. Schienenstühlen aus verschiedenartigem Metall versieht, auf denen die Schienen selbst zu liegen kommen. Die Red.

Die Ketten i_1, Fig. 3, treten vorn an der Maschine in eine Art Futterale ein, denen einmal die Aufgabe zufällt, die Ketten sicher zu führen und weiter auch die beiden Ketten dem Einfluss des Hebels l zu unterstellen. Von den beiden Hebeln m m_1, die zur Betätigung der Hebel l l_1 verwendet werden, wird jeder durch einen Arbeiter bedient. Zugleich wird die Bewegung der Ketten mit Hilfe der Handhebel m m_1 automatisch durch Indikatoren angezeigt. Auf der Rückseite der Maschine hebt ein System von Daumen p_1, welche auf der Welle p_2 sitzen, mittels Rollenhebel und Stifte die Stempel o. Diesen ist die Aufgabe zugewiesen, die ankommenden Schwellen von den Ketten abzuheben und in die Lage Fig. 3 zu bringen.

Die Maschine arbeitet in der Weise, dafs, sobald sie durch Einstellen des Vorgeleges in Bewegung gesetzt ist, die von einem Arbeiter auf den Kettentransporteur aufgelegte Schwelle von diesem in die Maschine hineingezogen wird. Hierbei erfolgt das Kappen und das Vorbohren der Nagellöcher. In fertig bearbeitetem Zustand tritt die Schwelle aus der Maschine wieder heraus, fällt dann auf den Elevator i_1, Fig. 7, und wird von seinen Mitnehmerklötzchen i erfafst. Der Elevator hebt die Schwelle an und wirft sie auf die beiden Halter k. Unter diesen befinden sich dann, wie schon angedeutet, die zu beladende Lori. Sobald die Schwelle bei ihrer Bewegung vor den beiden Messerköpfen angekommen ist, setzen die rechts und links neben der Maschine stehenden Arbeiter die Hebel m m_1 in Bewegung. Die Folge davon ist, dafs jetzt die Schwelle gewissermafsen unter den Messerköpfen fixiert erscheint und in eine Höhe gebracht wird, die eben diesen Köpfen das Arbeiten ermöglicht. Die Tiefe des Einschnittes wird durch die schon erwähnte Zeigervorrichtung regulierbar gemacht. Mit Rücksicht darauf, dafs die Oberfläche der Schwelle meist eine sehr rauhe ist, mufs das Anheben der Schwelle selbst seitens des Arbeiters mit grofser Vorsicht geschehen, um das einseitige Verdrücken resp. das ungleichmäfsige Einschneiden der Messer zu vermeiden. Die gekappte Schwelle wird dann durch Umstellen der Hebel m m_1 wieder auf die Kette herabgesenkt und von dieser mitgenommen. Sobald sie auf ihrem weiteren Weg über den Stempel n o angekommen ist, treten diese in Aktion und bringen, wie schon angedeutet, die Schwelle in die Lage Fig. 3. Einen Augenblick später treten dann die Bohrspindeln f f_1 in Tätigkeit und versehen die Schwelle mit den erforderlichen Löchern für die Schrauben resp. Nägel. Nach Zurückgehen der Bohrspindel in ihre Höchstlage senkt sich die Schwelle wieder auf die Kette hinunter und wird von dieser an den Transporteur i_1 abgegeben. Während der Zeit, in der das Bohren der Nagellöcher erfolgt, ist die Schwelle nicht nur von den Stempeln o, sondern auch von dem Klinkensystem v_1 gehalten, das im Verein mit den Klinken v jedes Verrücken der Schwelle sowohl in der Längs- als auch in der Querrichtung zur Unmöglichkeit macht. Die diesbezgl. erforderlichen Hebelsysteme sind aus den Figuren 2, 3 und 4 genügend ersichtlich. Die zum Betrieb der Maschine erforderliche Transmissionsanlage ist in Fig. 8 nur schematisch angedeutet. Ihr Charakteristikum besteht darin, dafs auf einer Hauptwelle t zwei Scheiben x y befestigt sind, von denen die eine die Scheibe der Maschine, die andere den Transporteur und den Elevator beeinflufst. In die Elevatortransmission z ist dann noch die in Fig. 1 der Tafel detaillierte federnde Zahnkupplung eingeschaltet, deren einer Teil zu gleicher Zeit als Riemenscheibe Verwendung findet.

Mit einer derartigen Maschine sind in den Werkstätten der Compagnie des Chemins de fer de P.-L.-M. nach Angabe des „Génie Civil" in einer Stunde unter Mithilfe von drei Arbeitern 124 Schwellen gekappt und vorgebohrt worden.

Transportable Quersäge

von **Felix Richter** in **Borsdorf** bei Leipzig.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 21, Fig. 9÷11.)

Nachdruck verboten.

Die nach der Patentschrift 146011 in den Fig. 9÷11 auf Tafel 21 dargestellte transportable Quersäge unterscheidet sich dadurch von den bekannten Sägen ähnlicher Art, dafs die als Trage ausgebildete Grundplatte eines Elektromotors einerseits eine Klemmvorrichtung trägt, mittels derer das Maschinengestell über den Stamm gesetzt und an diesen festgeklemmt werden kann, und dafs anderseits auf dieser Grundplatte eine von dem Elektromotor bewegte Säge angebracht ist, während bei den bekannten transportablen Quersägen die Klemmvorrichtung in Verbindung mit einer von Hand bewegten Säge gebracht ist. Die von Felix Richter in Borsdorf bei Leipzig konstruierte Säge stellt also ein kleines, motorisch betriebenes Sägewerk dar, welches leicht beweglich und leistungsfähig ist.

Auf dem als Trage ausgeführten Gestell a sind der Elektromotor b und die Säge c angebracht, welche von dem Elektromotor aus betrieben wird. Das Gestell a ist zugleich mit einer Klemmvorrichtung versehen, die es gestattet, die ganze Einrichtung über einen zu zerschneidenden Stamm s zu bringen und auf demselben zu befestigen.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Klemmvorrichtung aus zwei Paar verzahnten Greifarmen i, von denen nur das eine Paar in der Zeichnung sichtbar ist.

Von jedem Greifarmpaar ist ein Arm pendelnd aufgehängt. Um aber den verschiedenen Stärken der Stämme Rechnung zu tragen, mufs wenigstens ein Greifarm jedes Paares zugleich auch an dem Gestell verschiebbar gemacht sein, beispielsweise dadurch, dafs sein Ge-

Digitized by Google

lenkpunkt sich an einem Schlitten k befindet. Wird dieser Schlitten in bekannter Weise auf einem der Träger des Gestells a verschiebbar angeordnet und in seiner jeweiligen Stellung mittels Zahnstange m und Sperrklinke n unter Benutzung eines Hebels o gesichert, so kann die Klemmvorrichtung für Stämme beliebiger Stärke benutzt werden.

Der am Schlitten k gelenkig aufgehängte Klemmarm i wird in seiner Stellung durch irgend einen Anschlag gehalten. Mit dem Schlitten k wird er gegen den Stamm s geschoben und schliefst in Verbindung mit dem festen Arm i den Stamm s ein. Zur Verstärkung der Klemmwirkung ist an demselben Schlitten k ein Kniehebel p q gelenkartig angebracht, dessen einer Arm an dem Klemmarm i gelenkig angreift und dessen anderer in einen Handhebel r ausläuft. Wird nun der Kniehebel durch Umlegen des Handhebels r in gestreckte Stellung gebracht, so wird der Klemmarm i gegen den Stamm s gepreſst.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel trägt die Welle d des Elektromotors b eine Schnecke e, und von dieser wird die Kraft mittels eines Schneckenrades auf die Antriebswelle f übertragen, an der die Kurbel g sitzt. Letztere greift in einen Schlitz des Schwinghebels h ein, dessen anderes Ende ebenfalls durch Schlitz und Bolzen die in einer am Bügel u angebrachten Gleitbahn t geführte Säge hin- und herbewegt. Das Gewicht des Bügels mit der Gleitbahn t wirkt zugleich beschwerend auf die Säge c ein, und dieser Druck kann dadurch beliebig verstärkt werden, dafs man auf die Gleitbahn t mit der Hand aufdrückt.

Das Gestell wird so ausgeführt, dafs es von zwei Leuten an Griffen angefafst und leicht von Stamm zu Stamm getragen werden kann. Berücksichtigt man, dafs das Gewicht eines Elektromotors zum Antrieb einer Quersäge ein geringes ist, so ist einleuchtend, dafs die Einrichtung nicht nur an einem wagerecht liegenden, sondern auch an einem beliebig schräg liegenden oder senkrecht stehenden Stamm zu benutzen ist. Es ist deshalb auch möglich, mit dieser Vorrichtung Baumstämme abzusägen oder soweit anzusägen, dafs das Fällen der Bäume dadurch erleichtert wird. Die Klemmarme i dienen der Quersäge als Füfse.

Automobil-Dampfspritze

von **Weyher & Richemond** in **Paris.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 22.)

Nachdruck verboten.

Auf der im Dezember v. J. in Paris stattgehabten Automobil-Ausstellung (Salon de l'Automobile et du Cycle) hatte die Firma Weyher & Richemond in Paris eine Dampffeuerspritze vorgeführt, bei der die Dampfmaschine sowohl für den Betrieb des Fahrzeugs, als auch für den der Pumpe angewendet wird.

Tafel 22 gibt die Konstruktion dieser Dampffeuerspritze, über die wir dem „Génie Civil" folgendes entnehmen. Im Innern der Stadt Paris ist jetzt für Feuerlöschzwecke ein Wasserleitungsnetz verlegt, das einen solchen Druck besitzt, dafs es nicht mehr notwendig ist, für jeden Brand eine Dampfspritze zu entsenden, vielmehr genügt in den meisten Fällen ein Schlauchwagen, um direkt von den Hydranten aus den Brand zu löschen. Um aber auch aufserhalb dieses Hochdrucknetzes entsprechend geschützt zu sein, wurde von der Stadt Paris die von Weyher & Richemond gebaute Dampffeuerspritze angeschafft, die zufolge ihrer hohen Fahrgeschwindigkeit auch entfernt liegende Brandstätten rasch erreichen und dort sofort in Tätigkeit treten kann.

Das Wagengestell trägt einen aus ⊔-förmigen Stahlschienen von 140 mm Höhe gebildeten Rahmen, in dem hinten der Dampfkessel, vorn die Pumpe und in der Mitte die Dampfmaschine untergebracht ist. Letztere, eine stehende Verbundmaschine ist gut ausbalanciert und kann entweder auf das Wagengetriebe oder auch auf die Pumpe arbeiten.

Der Dampfkessel a ist nach System Durenne & Krebs gebaut; Fig. 2 der Tafel zeigt denselben im Schnitt, hiernach ist in dem eigentlichen Kessel eine nach unten sich erweiternde Heizkammer b eingebaut, die in ihrem oberen Teil von Kupferrohren b_1 durchzogen ist. Letztere sorgen für eine lebhafte Zirkulation des Wassers und bilden so die Hauptheizfläche des Kessels; um eine möglichst hohe Ausnutzung der Heizgase zu erzielen, sind die Rohre mit mehrfachen Krümmungen versehen. Der Rost d ist kreisförmig. Der Zug im Schornstein wird mittels eines Gebläses durch den Abdampf der Maschine unterstützt, zu welchem Zweck ein von dem Heizer einzustellender Dreiweghahn e vorgesehen ist, mit dessen Hilfe der Abdampf so geleitet werden kann, dafs er entweder in den Kamin eintritt oder durch das an der Aufsenseite angebrachte Rohr e_1 entweicht. Der Heizer hat seinen Platz hinter dem Kessel auf dem Sitz f. Die Kesselspeisung wird mittels eines Injektors g_1 und einer kleinen Dampfpumpe g aus den an den Seiten und vor dem Kessel befindlichen Behältern vollzogen.

Die Hauptabmessungen des Kessels sind folgende:

Heizfläche der Rohre	6,94 qm
„ „ Wände	1,96 „
Totale Heizfläche . . .	8,90 „
Rostfläche	0,52 „
Anzahl der Rohre . .	144
Kamindurchmesser . .	221 mm
Wasservolumen . . .	115 l
Dampfvolumen . . .	109 „
Durchmesser der Rohre	20/23 mm.

Die Dampfmaschine leistet normal 30 PS bei 300 Touren in der Minute. Der Hochdruckzylinder h_1 hat 160 mm Durchmesser, der Niederdruckzylinder h 240 mm; der Kolbenhub ist bei beiden 180 mm; die Kurbeln sind um 90° versetzt. Die Maschine ist mit einer vom Hebel u zu betätigenden Walschaert-Steuerung v versehen.

Durch Anordnung zweier besonderer Kolbenschieber m m_3 ist die Möglichkeit gegeben, beim Anfahren oder zur Überwindung von Steigungen den Dampf direkt dem grofsen Zylinder zuzuführen und so eine Leistung von 45 PS zu erzielen.

Fig. 5 u. 6 zeigen die Anordnung dieser Steuerorgane, mit deren Hilfe man die Maschine als Verbund- oder als Auspuffmaschine arbeiten lassen kann. Der Dampf tritt aus dem Kessel in den Kanal 1 des unteren Schiebers ein, 2 ist die Zuleitung zum kleinen Zylinder, 3 steht mit dem Auspuff dieses Zylinders in Verbindung, während der Kanal 4 nach dem Receiver und dem grofsen Zylinder führt. Die Dampfaustrittsleitung des letzteren führt nach dem Kanal 6 des oberen Schiebers, 5 ist die mit der Auspuffleitung m_1 (Fig. 2) verbundene Öffnung. Die Zuführung direkten Dampfes zum grofsen Zylinder vermittelt der Kanal 7 des unteren Schiebers.

Bei der in Fig. 5 dargestellten Position arbeitet die Maschine als Verbundmaschine; der bei 1 eintretende Dampf gelangt durch den Kanal 2 in den Hochdruckzylinder h_1. Die Verbindung nach dem Kanal 7 ist durch den Kolbenschieber n_1 abgeschlossen. Dagegen kommuniziert die Auspuffleitung 3 des Hochdruckzylinders mit dem Receiverkanal 4, die Verbindung zwischen 3 und der Abdampfleitung 5 ist durch den Schieber n verdeckt.

Befinden sich die Kolbenschieber in der durch Fig. 6 veranschaulichten Stellung, so sind die Kanäle 1, 2 wie oben miteinander in Verbindung, zugleich ist aber auch durch die Linksverschiebung des Kolbens n_1 der Übertritt direkten Dampfes von 1 nach 7, d. h. nach dem grofsen Zylinder ermöglicht. Der obere Schieber n wurde dabei, wie aus Fig. 6 ersichtlich, nach rechts gezogen, so dafs der Auspuffkanal 3 des kleinen Zylinders nicht mehr mit der nach dem Receiver führenden Leitung 4, sondern mit dem Abdampfrohr 5, m_1 verbunden ist, der Dampf also aus beiden Zylindern direkt auspufft. Die Betätigung dieser Kolbenschieber erfolgt unter Vermittlung der Kniehebel o_1 o_2 durch die Stange o, die ihrerseits von einem an der Säule des Steuerrads o_3 angeordneten Hebel o_4 bewegt wird. Ein zweiter an diesem Ständer angebrachter Hebel vermittelt die Bewegung des Dampfeinlafsventils.

Die mit Sicherheitsventilen versehenen Zylinder h h_1 besitzen keinen Dampfmantel, der Receiver ist in Gufseisen ausgeführt und mit den beiden Zylindern zusammen gegossen.

Die Schmierung aller beweglichen Teile der Maschine erfolgt von zwei Zentralschmierapparaten aus, deren vertikal angeordnetes Reservoir an seinem unteren Deckel befestigt und hier zugleich derart als Abflufshahn ausgebildet ist, dafs eine entsprechende Drehung des Behälters genügt, um den Ölabflufs herzustellen oder abzuschliefsen. Aus dem Reservoir fliefst das Öl nach einem Verteilapparat, von dem sich die einzelnen Schmierleitungen abzweigen.

Die Kurbelwelle i der Dampfmaschine trägt an dem dem Kessel zugelegenen Ende ein loses Kegelrad k, das, nachdem es mittels der Friktionskupplung k_2 mit dieser Achse verbunden ist, das Rad k_1 der Differentialwelle k_1 antreibt, von dem aus ein doppelter Kettenantrieb l die hintere Wagenachse in Bewegung setzt. Die Kettenscheiben sind mit den Speichen der hinteren Räder derart verschraubt, dafs nur die Hälfte der Speichen mit einem Befestigungsbolzen versehen wird, wobei abwechslungsweise eine mit der Kettenscheibe verschraubte und eine zwischen zwei Bolzen gehaltene Speiche angeordnet ist.

Die Differentialwelle k_3 trägt eine vom Heizerstand aus zu betätigende Bremse; dem Wagenführer steht eine durch Fufstritt p und Bremsstange p_1 zu bewegende Bremse zur Verfügung, die auf Scheiben der Antriebswagenachse wirkt. Aufserdem kann auch durch Contredampf gebremst werden.

An ihrem vorderen Ende trägt die Kurbelwelle der Dampfmaschine ein Zahnrad, das mit einem Übersetzungsverhältnis 1 : 2 ein auf der Pumpenachse lose sitzendes Rad q bewegt. Letzteres kann durch eine Kupplung mit seiner Achse verbunden werden, und zwar sind die für den Antrieb der hinteren Wagenräder bezw. der Pumpe vorgesehenen Kupplungen derart angeordnet, dafs nicht beide gleichzeitig in Tätigkeit gesetzt werden können, doch ist es möglich, dafs beide zugleich ausgeschaltet sind, d. h. die Dampfmaschine allein arbeiten kann.

Die normale Geschwindigkeit der Pumpe beläuft sich auf 150 Touren, doch kann dieselbe, um die Lieferung zu erhöhen, wesentlich gesteigert werden.

Die Pumpe ist eine zweizylindrige Differentialpumpe, deren Kolben durch zwei um 90° versetzte Kurbeln r r_1 betätigt werden. Sie liefert normal bei einem Druck von 4 At 1800 l in der Minute und ist ganz in Bronze ausgeführt. Wie die Fig. 2 erkennen läfst, hat der untere Kolben s_1 einen Durchmesser von 200 mm, der obere s einen solchen von 142 mm, der Hub beträgt 180 mm. Die Pumpe ist mit Saug- und Druckwindkessel versehen, von dem letzterer, in Fig. 2 mit t bezeichnet, in Kupfer ausgeführt und vorn am Wagen angebracht ist. Ein auf dem Druckwindkessel angeordnetes Sicherheitsventil sorgt im Fall einer raschen Unterbrechung der Pumparbeit für die Zurückbeförderung des Wassers in die Saugleitung.

Um den Steuerschieber der Dampfmaschine während der Arbeit an der Brandstätte auch von unten aus verstellen zu können, steht derselbe mit einem entsprechend angeordneten Hebel in Verbindung.

Die vorderen Räder der Dampfspritze haben einen Durchmesser von 900 mm, die hinteren einen solchen von 1200 mm, alle vier sind mit Vollgummireifen versehen. Das Lenken des Wagens geschieht

Digitized by Google

von dem Handrad o_3 aus, unter Vermittlung einer vertikal stehenden Welle, die durch einen gezahnten Sektor die Lenkachse der Feuerspritze verstellt. Beachtenswert ist auch, dafs diese Automobil-Dampfspritze keines Hilfwagens bedarf und so an der Brandstelle sofort in Tätigkeit treten kann. Rechts und links sind Sitze für je vier Mann angebracht, demnach besteht die Bedienungsmannschaft mit dem Heizer und dem Wagenführer, auf dessen Sitz noch ein zweiter Mann untergebracht werden kann, aus elf Leuten.

Die Feuerspritze führt 600 m Druckschläuche, vier Saugrohre und mehrere Strahlrohre von verschiedener Weite mit sich. Das Gewicht dieser Dampfspritze beläuft sich inkl. Besatzung, Speisewasser, Kohlen etc. auf ca. 6000 kg; die normale Geschwindigkeit des Fahrzeuges beträgt dabei ca. 24 km pro Stunde, ist aber bei Versuchen bis auf 30,5 km pro Stunde gesteigert worden. Wie überall gebräuchlich, steht diese Dampffeuerspritze in der Feuerwehrstation ständig mit einem stationären Kessel in Verbindung und hat stets Wasser von 100°, so dafs das Fahrzeug bereits in $3^1/_2$ Minuten nach erfolgtem Alarmsignal mit vollem Druck abfahren kann.

Maschinen zur Herstellung von Schmiedegesenken.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 23.)

Nachdruck verboten.

Im „Engineering“ gibt J. Horner eine eingehende Abhandlung über die Herstellung von Schmiedegesenken, der wir folgendes entnehmen:

Für die Fabrikation von Gesenken können die im Maschinenbau bekannten Werkzeuge und Werkzeugmaschinen verwendet werden, und es wird heutzutage wenige Fabriken geben, die Spezialmaschinen für die Herstellung von Schmiedegesenken besitzen, obwohl solche schon längst bekannt sind. Die Gesenke können in zwei Gruppen eingeteilt werden und zwar in solche mit geraden und solche mit kurvenförmigen Konturen; die Ausführung der ersteren ist eine einfache, die der letzteren dagegen für die Handarbeit eine recht schwierige. Im letzteren Fall ist die Maschinenarbeit mit Lehren, obwohl dieselbe meist teurer zu stehen kommt als die Handarbeit, speziell dort wertvoll, wo es sich um die Herstellung mehrerer für die Massenfabrikation bestimmter gleicher Gesenke handelt. Die Hauptschwierigkeit bei der Fabrikation der Schmiedegesenke liegt darin, dafs die Seitenflächen allgemein etwas verjüngt ausgeführt werden müssen.

Ebene Vertiefungen werden vielfach auf der Drehbank ausgearbeitet, wobei die Schräge der Kanten durch entsprechende Einstellungen des Supports erzielt wird.

Bohrmaschinen werden in der Weise für die Ausarbeitung von Gesenken angewendet, dafs in dem Arbeitsstück eine Anzahl von Löchern auf die Gesenktiefe gebohrt und die Form alsdann von Hand ausgearbeitet wird.

Eine andere, für die Fabrikation von Gesenken gleichfalls häufig benutzte Maschine ist die gewöhnliche Nutenstofsmaschine; hat doch auch das Ausarbeiten von Keilnuten mit der Herstellung der Gesenke manches gemeinsam, hier wie dort sind die Seitenflächen mit einer geringen Neigung auszuführen. Der bei Stofsmaschinen angewendete drehbare Aufspanntisch ermöglicht auch Vertiefungen, die nach regelmäfsigen Kurven verlaufen, mit derselben Genauigkeit wie auf der Drehbank herzustellen, wobei noch der Vorteil hervorzuheben wäre, dafs Bögen von beliebiger Länge mit in weiten Grenzen liegendem Radius erzeugt werden können. Die Stofsarbeit ist in besonderen Fällen für diese Zwecke so brauchbar, dafs, wie weiter unten erörtert wird, selbst Fräsmaschinen mit besonderen Vorrichtungen zum Ausstofsen von Gesenken versehen wurden.

Horizontale Stofsmaschinen (shaping machines) haben für die Gesenkfabrikation nur begrenzten Wert; für die Bearbeitung der Stofsflächen von Ober- und Untergesenk sind sie sehr brauchbar und arbeiten für diese Zwecke rascher als Hobelmaschinen. Soll jedoch eine gröfsere Anzahl gleicher Gesenke zugleich abgeflächt werden, so werden Hobelmaschinen mit Vorteil in Anwendung kommen.

Die wohl am meisten für die Ausarbeitung von Schmiedegesenken benutzte Maschine ist die Fräsmaschine und zwar besteht deren Hauptwert für diese Zwecke darin, dafs die Form der Fräser jedem Profil angepafst werden kann; auch sind diese Maschinen stets so eingerichtet, dafs der Aufspanntisch sich in der Längs- und Querrichtung bewegen und zugleich drehen kann. Gegenüber den Stofsmaschinen tritt noch der in speziellen Fällen wertvolle Umstand ein, dafs mit dem Fräser ganze Flächen auf einmal bearbeitet werden können.

Damit sich eine Maschine vollkommen für die Bearbeitung von Gesenken aller Art eignet, ist es notwendig, dafs sie einen drehbaren Aufspanntisch besitzt, der zugleich durch Supportschlitten in der Längs- und Quervorrichtung geführt werden kann; aufserdem mufs entweder die Arbeitsspindel vertikal verschiebbar oder der Aufspanntisch auch nach dieser Richtung beweglich sein. Die Verschiebungen müssen nach allen Seiten durch Mikrometerteilungen genau eingestellt werden können.

Nach diesen einleitenden Betrachtungen über die für die Herstellung der Schmiedegesenke in Betracht kommenden Maschinen sei auf die Beschreibung der auf Tafel 23 dargestellten Maschinen übergegangen.

Fig. 1 ÷ 4 und 15 ÷ 18 zeigen zunächst eine Fräsmaschine von Webster & Bennett in Coventry. Dieselbe ist von mittlerer Gröfse, ihre vertikal angeordnete Arbeitsspindel hat einen Durchmesser von $1^3/_4$″, der rechtwinklige Tisch m ist 24 × 11″ grofs, und das Gewicht der Maschine beläuft sich auf 16 cwt. (ca. 800 kg).

Der Antrieb erfolgt durch einen Riemen, der von der neben der vierstufigen Scheibe a sitzenden Riemenscheibe aus über die Leitrolle b nach der auf der Arbeitsspindel angeordneten Scheibe c führt. Der auf die letztere ausgeübte seitliche Zug wird von einer in das Spindellager f eingepafsten Muffe d (Fig. 15) aufgenommen, so dafs Horizontal-Verschiebungen der Arbeitsspindel nicht eintreten. Letztere kann auf einer Länge von 8″ in vertikaler Richtung bewegt werden, wobei sie frei durch den am Maschinengestell angebrachten Arm f gleitet. Der Aufspanntisch ist bei dieser Maschine in vertikaler Richtung nicht beweglich. Die vertikale Einstellung der Arbeitsspindel erfolgt mittels einer auf die Spindel g (Fig. 16) aufgesteckten Kurbel, welche die in das Rad i (Fig. 15) eingreifende Schnecke h in Bewegung setzt. Das Rad i tritt in einem Schlitz durch den Schlitten e und ist zwecks Verschiebung des letzteren auf einer mit doppeltem $^1/_2$″ Gewinde versehenen Schraubenspindel k gelagert. Die Spindel g ist an ihrem äufseren Bund in fünfzig Teile geteilt, was in Verbindung mit dem exakt ausgeführten Gewinde der Spindel k ganz minimale Verschiebungen der Arbeitsspindel bei genauer Einstellung ermöglicht.

Die für den Aufspanntisch m vorgesehenen Bewegungen beziehen sich auf Querverschiebungen von Hand in der Richtung nach dem Maschinenständer bezw. von diesem weg; Längsbewegungen des Tisches können entweder von Hand oder auch automatisch bewerkstelligt werden; aufserdem kann die Aufspannplatte des Tisches von einem Handrad aus beliebig gedreht werden. Die erwähnten automatischen Längsbewegungen werden von der Stufenscheibe l (Fig. 1) abgeleitet, welche vier verschiedene Geschwindigkeiten ermöglicht; aus Fig. 17 u. 18 sind die Antriebsmechanismen für den Tisch m ersichtlich. Hiernach verschiebt sich derselbe in der Längsrichtung auf dem Schlitten n, der seinerseits quer zum Maschinengestell mittels der Schraubenspindel p bewegt wird. q ist die Zugspindel, auf welcher eine in dem bei b (Fig. 18) aufgehängten Ölbehälter laufende Schnecke r festgekeilt ist, die mit dem durch Federkeile auf der Spindel t befestigten Rad s zusammenarbeitet. Die Spindel t trägt doppeltes Gewinde und bewegt durch das Mutterschlofs u den Tisch m. Mit Hilfe einer auf das rechtseitige Ende der Spindel t aufgesteckten Kurbel können diese Bewegungen auch von Hand vollzogen werden.

Die automatische Ausschaltung des Längszuges wird mit Hilfe des Anschlags v (Fig. 2) und des Gesperres w x erzielt. Ersterer ist, wie Fig. 17 erkennen läfst, in einer T-förmigen Nut der Unterseite des Tisches verstellbar. Zwecks automatischer Ausschaltung des Längszuges stöfst die schief abgeschnittene Kante des Anschlags v gegen die Klinke w, drückt dieselbe nach auswärts, wobei eine in Fig. 17 ersichtliche Feder zusammengepreſst, die Nase x ausgelöst und damit der Eingriff der Schnecke r mit dem Rad s aufgehoben wird. Der Anschlag v ist auf zwei Seiten mit schiefen Kanten versehen, so dafs die Auslösung des automatischen Zugs sowohl bei der Bewegung des Tisches nach rechts, wie auch nach links erfolgen kann.

Der drehbare runde Aufspanntisch ist in Fig. 3 u. 4 veranschaulicht; er besteht aus zwei Teilen, wovon der obere, wie Fig. 3 zeigt, an seinem Umfang als Schneckenrad ausgebildet ist und durch eine mittels Handrad zu bewegende Schnecke gedreht wird, der untere wird in den aus Fig. 4 ersichtlichen Ausschnitten in den Nuten des rechtwinkligen Tisches befestigt.

Die in Fig. 11 ÷ 14 dargestellte Fräsmaschine von J. Parkinson & Son in Shipley kann für das Arbeiten mit oder ohne Lehre eingerichtet werden, hier ist sie ohne die dazugehörige Vorrichtung gezeigt. Der Antrieb für die Arbeitsspindel, sowie für die Längsbewegung des Aufspannschlittens wird von der Stufenscheibe a auf die Scheibe b bezw. c geleitet. Für jede der drei durch die Stufenscheibe a erreichbaren Geschwindigkeiten sind fünf verschiedene Vorschubgeschwindigkeiten vorgesehen, insgesamt also deren fünfzehn.

Gegenüber der oben beschriebenen Maschine unterscheidet sich die Parkinsonsche wesentlich dadurch, dafs die Arbeitsspindel nicht vertikal verschoben werden kann; dagegen sind Bewegungen des Aufspanntisches in dieser Richtung möglich. Dieselben werden von der Kurbel d aus mittels der Kegelräder a_1 bewerkstelligt, welche die in der Fufsplatte c_1 geführte Schraubenspindel b_1 bewegen.

Die selbsttätigen Verschiebungen des Aufspannschlittens in der Längs- und Querrichtung gehen, wie erwähnt, von der Stufenscheibe c aus und werden durch die Kegelräder d_1 und das Schneckengetriebe e_1 (Fig. 11 u. 13) vermittelt, das eine vertikale Welle treibt, die mittels der Kegelräder f_1 die Querbewegungen des Supports bewirkt. Die konischen Räder g übertragen ihre Bewegung auf das Getriebe h, das den Längszug des Aufspannschlittens vermittelt. Die Ausschaltung dieser selbsttätigen Bewegungen geschieht durch den Anschlag i (Fig. 12) in Verbindung mit dem Hebel k. Die Kurbel für die Querbewegungen des Schlittens e von Hand und diejenige d für die vertikale Einstellung des Tisches sind an ihren Naben mit Mikrometerteilung versehen.

Die Einrichtung dieser Maschine zum Arbeiten nach Lehre geht aus Fig. 5 ÷ 7 der Tafel 23 hervor. a ist das zu kopierende Modell, das auf dem durch Schneckengetriebe drehbaren Aufspanntisch befestigt ist. Dieses Schneckengetriebe wird von der mit dem Rad c zusammenarbeitenden Schnecke b aus mittels der Übersetzung d betätigt.

Die teleskopartig ausziehbare Welle a_1 wird von der in Fig. 13 u. 14 sichtbaren Stufenscheibe a angetrieben, wodurch also drei verschiedene Geschwindigkeiten vorgesehen sind, deren Übertragung auf die Welle a_1 (Fig. 6) durch die Kupplung e (Fig. 5) bewerkstelligt wird.

Der den drehbaren Tisch tragende Schlitten wird durch die über die Rolle c_1 geführten Gewichte b_1 (Fig. 6) gezogen und hierbei die Lehre a während der Bewegungen des Tisches in dauernder Berührung

Digitized by Google

mit der Rolle f gehalten. Letztere ist an einem von der Spindel i (Fig. 6) aus auf dem Bock h einstellbaren Schlitten gelagert, mit dessen Hilfe die Schnittiefe variiert werden kann. Auf der Schraubenspindel k, welche zum Verschieben des Tisches dient, ist die durch Nute und Keil am Drehen verhinderte Mutter l geführt, welche bei den Drehungen der Spindel k die Bewegungen des Tisches vermittelt.

Da der runde Aufspanntisch dieser Fräsmaschine auf rechtwinklig zu einander angeordneten Schlitten sitzt, so können gerade und kurvenförmige Gesenke auch ohne Anwendung einer Lehre gefräst werden. Als Vorteil des Fräsens nach Lehre wäre zu erwähnen, dafs alle Kanten genau gleichmäfsig werden; auch wird es zahlreiche Formen geben, die von Hand nur ungenügend genau zu erzielen sind, wie dies bei dem in Fig. 7 gezeigten Beispiel einer Ellipse der Fall ist. Hier wäre es schwierig, durch entsprechende Bewegungen der Schlitten von Hand die Ellipsenform genau zu erhalten, bei Anwendung der Lehre wird diese jedoch in einfacher Weise erzielt, wobei mehrere gleiche Gesenke so gearbeitet werden können, dafs sie genau übereinstimmen.

Fig. 8÷10 zeigen den runden Aufspanntisch dieser Maschine; derselbe wird von einem Handrad aus mittels Schnecke und Schneckenrad bewegt und ist an seiner Peripherie zwecks genauer Einstellungen mit einer Teilung versehen.

Stofsmaschinen für die Herstellung von Gesenken baut u. a. die Garvin Machine Company, bei welchen der vertikale Stöfsel einen Hub von 3″ hat und dessen Bahn um 5° nach beiden Seiten der Vertikalen verstellt werden kann. Die Längsbewegungen des Arbeitsstahles werden durch die Drehungen des runden Aufspanntisches ergänzt.

Für die Ausarbeitung von Schmiedegesenken werden, wie bereits erwähnt, auch Fräs- und Bohrmaschinen kombiniert, indem neben der vertikalen Fräserspindel ein gleichfalls senkrecht arbeitender Stöfsel angeordnet ist, wofür auf Tafel 23 auch mehrere Beispiele gegeben sind.

Bei der von der Rochester Die-Shaper Company in Rochester, N. Y. getroffenen Anordnung dieser Art wird das gufseiserne Gehäuse a (Fig. 21, 22) auf dem oberen zylindrisch gedrehten Arm der Fräsmaschine befestigt. Die in diesem Gehäuse gelagerte Spindel b wird von der Hauptwelle der Maschine aus betrieben; sie ist in zwei Lagern geführt, zwischen denen ein Exzenter c angeordnet ist, der einen in horizontaler Richtung beweglichen Schlitten verschiebt. Letzterer ist in einer Nut des vertikalen Stöfsels d geführt, der unten den Arbeitsstahl trägt. Der hierbei erzielte Hub beträgt $1\frac{3}{8}$″. Das Werkzeuggehäuse e wird auf dem vertikalen Schlitten d mittels der Klemmvorrichtung f befestigt und kann für sich beliebig gedreht und so der durch eine Druckschraube gehaltene Stahl in verschiedene Arbeitsrichtungen eingestellt werden.

Das Arbeitsstück wird hierbei auf einen für beliebige Neigungen einstellbaren Tisch, der in Fig. 25÷27 dargestellt ist, aufgespannt. Hiernach besteht derselbe aus zwei Teilen, die mit ihren schräg abgeschnittenen Flächen a zusammenstofsen; deren Verdrehung gegeneinander bewirkt eine Veränderung der Richtung, in welcher der Arbeitsstahl das Werkzeug angreift. Es können also alle Seiten eines Gesenkes auf dieser Maschine bearbeitet werden, ohne dafs es notwendig ist, das Arbeitsstück umzuspannen. Die beiden Hälften des Aufspanntisches sind zu diesem Zweck auf einem mit kugelförmigem Kopf b_1 versehenen Bolzen gelagert und werden auf diesem mittels einer in die Aussparungen a_1 gesteckten Stange auf die gewünschte Stellung gebracht.

Sollen kreisförmige Gesenke bearbeitet werden, so wird auf dieser Maschine ein für drehende Bewegung eingerichteter Tisch angebracht.

Die von Brown & Sharpe angewendete Stofsvorrichtung ist in Fig. 23 u. 24 gezeigt. Das Werkstück wird hier nicht auf einem einstellbaren Tisch befestigt, sondern es ist eine bis zu 10° nach beiden Seiten gehende Neigung des Werkzeugschlittens möglich.

Das Gestell a ist auf dem oberen Arm der Maschine befestigt und kann für verschiedene Winkel mittels einer auf der Vorderseite des Maschinenständers angeordneten Kulisse b_1 eingestellt werden. Die von der Hauptwelle der Maschine betriebene Spindel trägt eine Scheibe c, in welcher der Lagerzapfen für die den Werkzeugschlitten e betätigende Kurbel d auf verschiedenen Hub fixiert werden kann.

Der Arbeitsstahl hat kreisförmigen Querschnitt, er wird in die Öffnung a_1 eingesetzt, wo er oben durch einen drehbaren Bock b_1 abgedeckt wird, der seinerseits, wie aus Fig. 23 ersichtlich, durch einen Federstift in dem Lagerbolzen des Schlittens e gehalten, den Druck beim Arbeiten des Stahls aufnimmt.

Fig. 19 u. 20 geben noch eine Stofsvorrichtung von R. M. Clough in Tolland, Conn. wieder, die bei einer ursprünglich zum Fräsen und Bohren von Gesenken und sonstigen Arbeitsstücken bestimmten Maschine angebracht wird. a ist die Arbeitsspindel, welche den Fräser resp. Bohrer aufnimmt; von dieser aus wird der Stöfsel b mittels der Schnecke c und des dazugehörigen Rades d bewegt. Die Schnecke c ist viergängig, das Rad d hat 44 Zähne, so dafs elf Umdrehungen der Welle a eine Drehung des Rades d bewirken, wodurch der mittels der Exzenterstange e angeschlossene Werkzeugschlitten b einen Hub nach oben und unten ausführt. Macht die Arbeitsspindel a 300, 600 resp. 1200 Touren in der Minute, so ergeben sich rd. 27,55 resp. 109 Hübe des Arbeitsstahls.

Der Stahlhalter ist auf einem Bolzen drehbar und mit einer Feder versehen, die beim Rückwärtsgang des Stöfsels nachgibt, so dafs der Stahl gegenüber der Schnittfläche etwas ausweicht und keiner Reibung an seiner Rückenfläche ausgesetzt ist.

Über Pendelregulatoren mit Feder- und Gewichtsbelastung.

Von **O. Engbo**, Ingenieur in **Winterthur.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 17 u. 20.)

[Fortsetzung.] Nachdruck verboten.

Um die Supplementfeder in der Federwage zu berechnen, müssen zuerst die Kräfte P_1' und P_2'', die diese Feder auszuüben hat, in der tiefsten Regulatorstellung bei n = 360 Touren bezw. in der höchsten Regulatorstellung bei n = 378 Touren berechnet werden.

Mit Hilfe von Fig. 2, Tafel 17, ergibt sich P_1' aus folgenden Momenten $P_1 \cdot 12{,}0 = P_1' \cdot 6{,}0$ oder $P_1' = 2 \cdot P_1 = 2 \cdot 8{,}35 \sim 17$ kg

analog $P_2'' = 2 \cdot P_2 = 2 \cdot 30{,}3 \sim 60$ kg.

Die Feder bekommt einen Hub von 20 mm.

Für n = 360 soll die Supplementfeder also 17 kg bezw. 30 kg Druck ausüben können. Für n = 378 sollen die Federkräfte 30 kg und 60 kg betragen, doch mufs man sich hier, um eine brauchbare Feder zu erhalten, mit einer Annäherung begnügen.

Man zeichnet zuerst eine Federkurve über einem beliebigen Hub mit $P_1' = 17$ kg und $P_2'' = 60$ kg und bemüht sich dann, durch Versuche passende Werte für P_2' und P_1'' zu finden, indem man den Hub mit 20 mm beibehält.

In Fig. 10, Tafel 17, bedeutet h das Ausschlagsfeld für n = 360 Touren und k das Ausschlagsfeld für n = 378 Touren.

Beispielsweise sei angenommen $P_2' = 34$ kg und $P_1'' = 43$ kg, dann werden in ganz ähnlicher Weise wie für die Hauptfeder Windungszahl, Länge und Beanspruchung der Supplementfeder berechnet. Die gröfste Belastung stellt sich auf 60 kg, die einer Durchbiegung von 69 mm entspricht. Als Federhalbmesser wurden 30 mm und als Drahtstärke 6 mm gewählt.

$$\text{Dann wird nach 5) } w = \frac{6{,}9 \cdot \pi^2 \cdot 0{,}3^2 \cdot 750000}{4 \cdot 39{,}5 \cdot 3{,}0^3 \cdot 60} = 18 \text{ Windungen}$$

nach 8) die Länge gespannt $l_1 = 18 \cdot 6 + 3 \cdot 18 \sim 161$ mm

und ungespannt $l_2 = 161 + 69 = 230$ mm

$$\text{und nach 6) } k_d = \frac{6{,}9 \cdot 0{,}3 \cdot 750000}{2 \cdot \pi \cdot 17{,}4 \cdot 3{,}0^2} \sim 1530 \text{ kg/qcm.}$$

Wenn man mit einer Feder in der Federwage nicht auskäme, so würde man zwei oder drei Federn in demselben Gehäuse zu kombinieren haben.

Stellkraft.

Steigt die Winkelgeschwindigkeit des Regulators von ω_m auf ω_2, so vergröfsert sich auch die Zentrifugalkraft. Die dabei an der Hülse ausgeübte Kraft bezeichnet man als Stellkraft. Sinkt umgekehrt ω_m auf ω_1, so wirkt diese Kraft in der entgegengesetzten Richtung. Man nimmt nun zwei Grenzlagen an, innerhalb deren sich der Regulator bewegen darf (ohne die Hülse zu verschieben), ohne auf die Steuerungsorgane einzuwirken; die Entfernung bezeichnet man mit e und wählt gewöhnlich $e : \frac{1}{10}$ des Hubes. Man nennt diese Entfernung die Unempfindlichkeit des Regulators.

Bezeichnen wir sie mit q, so ist die Unempfindlichkeit ausgedrückt durch das Verhältnis:

$$q = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\omega_m};$$

im allgemeinen nimmt man $q = \frac{1}{2} \div 2\,\%$, ausnahmsweise geht man bis auf 3,3 %.

Die Unempfindlichkeit q soll gröfser sein als der kleinste Ungleichförmigkeitsgrad t des Regulators. Weiter soll q mit Rücksicht auf das derselben Maschine angehörige Schwungrad gewählt werden, indem der Ungleichförmigkeitsgrad des Schwungrades stets gleich oder kleiner sein soll wie die Unempfindlichkeit des Regulators. Wenn dies nicht der Fall ist, wird nämlich ein unnötiges Hin- und Herpendeln des Regulators zu bemerken sein.

Die Unempfindlichkeit bewirkt, dafs erst dann ein Steigen bezw. Sinken der Hülse eintritt, wenn die mittlere Winkelgeschwindigkeit ω_m eine bestimmte Zunahme oder Abnahme erfahren hat. Die Zentrifugalkraft C der rotierenden Schwungmassen mufs also zu- oder abgenommen haben. Wird diese Änderung der Winkelgeschwindigkeit $d\omega$ genannt, dann schwankt also ω zwischen $\omega_m + d\omega$ und $\omega_m - d\omega$. Wächst ω über $\omega_m + d\omega$ hinaus, wird an der Hülse eine gewisse Kraft ausgeübt. Nennt man diese Kraft N, so verfährt man, um sie zu berechnen (nach Laskus und Lang), in folgender Weise.

In der mittleren Lage ist die Zentrifugalkraft

a) $$C_m = M \cdot r \cdot \omega^2$$

diese ist genau gleich der Federkraft P, indem man vom Einflufs der Schwerkraft absieht, also

b) $$C_m = P.$$

Findet ein kleiner Zuwachs der Umdrehungsgeschwindigkeit statt, so wird die Zentrifugalkraft auf

c) $$C = M \cdot r \cdot (\omega + d\omega)^2 = P + N \text{ wachsen,}$$

*) Dieses Zucken des Regulators läfst sich allerdings bei Gasmaschinen wegen des bei der Explosion auftretenden heftigen Stofses nur schwer vermeiden.

Digitized by Google

subtrahiert man a) von c), so erhält man

$$N = M \cdot r \cdot [(\omega + d\omega)^2 - \omega^2)], \text{ aufgelöst,}$$
$$N = M \cdot r \cdot [\omega^2 + 2 \cdot \omega \cdot d\omega + d\omega^2 - \omega^2], \text{ resp.}$$
$$N = M \cdot r \cdot [2 \cdot \omega \cdot d\omega + d\omega^2]$$
$$N = M \cdot r \cdot \omega^2 \cdot \left[\frac{2 \cdot \omega \cdot d\omega}{\omega^2} + \frac{d\omega^2}{\omega^2}\right]$$
$$N = M \cdot r \cdot \omega^2 \cdot \left[2 \cdot \frac{d\omega}{\omega} + \left(\frac{d\omega}{\omega}\right)^2\right]$$

da aber $d\omega$ gegenüber ω gewöhnlich sehr klein ist, so kann man $\left(\frac{d\omega}{\omega}\right)^2$ vernachlässigen, also

$$N = M \cdot r \cdot \omega^2 \cdot 2 \cdot \frac{d\omega}{\omega} \text{ setzen.}$$

Jetzt ist $M \cdot r \cdot \omega^2$ gleich dem Ausdruck für die Zentrifugalkraft C, und diese ist oben gleich der Federkraft P gesetzt, also ist

$$N = 2 \cdot C \cdot \frac{d\omega}{\omega} = 2 \cdot P \cdot \frac{d\omega}{\omega}.$$

Es war $\omega - d\omega = \omega_1$ und $\omega + d\omega = \omega_2$, also

$$\frac{\omega_2 - \omega_1}{\omega} = \frac{\omega + d\omega - (\omega - d\omega)}{\omega} = 2 \cdot \frac{d\omega}{\omega} = q,$$

demnach wird $N = q \cdot P$ die Stellkraft sein.*)

N ist als ein passiver Widerstand aufzufassen.

Die Abhängigkeit der Schwunggewichte von der Gröfse der Stellkraft oder umgekehrt ersieht man aus folgendem (Fig. 17, Tafel 17): Es ist nach dem Prinzip des virtuellen Moments, in dessen Definition hier nicht eingetreten werden kann:

$$2 \cdot C \cdot dr = N \cdot ds \text{ oder } C = \frac{1}{2} \cdot N \cdot \frac{ds}{dr};$$

dr und ds stellen unendlich kleine Gröfsen dar.

Soll die Verstellungskraft des Regulators für eine ganz bestimmte Änderung der Tourenzahl gesucht werden, z. B. für 2% Änderung, so findet man sie auf folgende Weise:

Bei n = 360 Umdrehungen befinden sich die Schwunggewichte in der mittleren Stellung ihres Ausschlagsfeldes. Die Regulatorfeder übt dabei einen Druck aus, dessen Gröfse aus dem Federdiagramm entnommen werden kann. Die gesamte Zentrifugalkraft in dieser Lage ist, indem $r_m = 111$ mm, $b_m = 110$ mm, $e_m = 167$ mm und $\omega_m = 37{,}7$,

$$C = 2 \cdot M \cdot r_m \cdot \omega_m^2 = 2 \cdot 0{,}0024 \cdot 11{,}1 \cdot 1420 = 75{,}4 \text{ kg}$$

und somit die Verstellungskraft

$$S = \frac{C \cdot e_m}{b_m}(1{,}02^2 - 1^2) = \frac{75{,}4 \cdot 16{,}7}{11} \cdot 0{,}0404 = 4{,}6 \text{ kg}.$$

Die an der Hülse ausgeübte Verstellungskraft bei 2 % Tourenänderung in der Mittelstellung des Regulators stellt sich also auf 4,6 kg.

Arbeitsfähigkeit des Regulators.

Allgemein gilt die Beziehung: „Arbeit gleich Kraft mal Weg". Für den Regulator also, der so zu sagen eine vollständige Maschine für sich bildet, ist die Arbeitsfähigkeit das Produkt aus der mittleren Verstellungskraft S des Regulators und dem Hülsenhub s

$$A = S \cdot s.$$

Wenn weiter W die Steuerungswiderstände bedeutet, dann ist die ausnutzbare Arbeitsfähigkeit A_n des Regulators

$$A_n = W \cdot s$$

durch Division

$$\frac{A_n}{A} = \frac{W}{S}$$

oder

$$A_n = \frac{W}{S} \cdot A.$$

Wünscht man die genaue Verstellungskraft, die der Steuerungsmechanismus erfordert, zu kennen, so bleibt nichts anderes übrig, als beim vollen Arbeitsdruck die Widerstände mittels einer Wage zu messen. Kommt dann bei der Maschine zugleich eine Ölbremse in Betracht, so darf man nicht vergessen, dafs diese einen beträchtlichen Teil der Verstellungskraft verzehrt. Es wird also in einem solchen Fall bei gleicher Empfindlichkeit eine gröfsere Stellkraft nötig sein. Durch die richtige Wahl des Ungleichförmigkeitsgrades kann aber oft die Ölbremse überflüssig werden; eine exakte Regulierung ist auch erst dann möglich, wenn diese weggelassen wird.

Verschiedene Regulatorsysteme.

Ein sehr viel verwendeter Regulator ist Beyers Federregulator**) (Fig. 9, Tafel 17 u. Fig. 1, Tafel 20). Dieser Regulator hat in seiner neuen Form (Fig. 1, Tafel 20) eine umgekehrte Aufhängung der Pendel a, womit eine Tieferlegung des Schwerpunktes des Systems erreicht wird. Es wird dabei Klemmungen, die von dem Schwanken der Hülse d herrühren, wirksam begegnet, so dafs ein gutes Funktionieren gesichert ist. Die Drehpunkte c der Kugelarme sind nicht mehr an der Hülse d, sondern an einem besonderen Querhaupt b gelagert, das an der Spindel befestigt ist. Bei dieser Anordnung ist die Regulatorhülse an der Spindel sowohl oben als unten geführt und die Drehbewegung des Regulators ist eine ruhige. Die Übertragung der Zentrifugalkraft auf die Feder e geschieht in einfacher Weise. Das System mufs zu den brauchbarsten gerechnet werden.

Die meisten Regulatoren erlauben keine Veränderung der Tourenzahl durch Spannungsänderung der Hauptfeder. Beyer hat aber an seinem Regulator eine Vorrichtung angebracht, wodurch man, ohne den Regulator auseinander zu nehmen, Tourenzahl und Ungleichförmigkeitsgrad von aufsen einstellen kann. Diese Vorrichtung besteht, wie Fig. 9, Tafel 17 zeigt, darin, dafs die Feder in den oberen Federteller eingeschraubt ist. Wünscht man den Ungleichförmigkeitsgrad zu ändern, so nimmt man die Feder nebst Federteller heraus und schraubt den Federteller um einige Gänge aus oder ein.

Der Regulator wird für einen normalen Ungleichförmigkeitsgrad von 4 % gebaut, der sich aber wegen der obengenannten Vorrichtung innerhalb gewisser Grenzen ändern läfst. Dabei ist die Möglichkeit geboten, eventuelle labile Lager zu vermeiden. Durch das Stellzeug f g (Fig. 1, Tafel 20) kann man die Tourenzahl des Regulators während des Ganges durch Drehen am Handrad um 20 % erhöhen.*)

Der neue Regulator soll übrigens auch horizontal montiert werden können, wobei allerdings wohl eine Vergröfserung der übrigens nicht starken Eigenreibung des Systems mit in Kauf genommen werden müfste.

Der Regulator von „Bier" (Fig. 2, Tafel 20) ist ein pseudoastatischer, mit kombinierter Feder- und Gewichtsbelastung. Die Pendel a befinden sich in umgekehrter Aufhängung. Jeder Pendelarm ist unten mit der Hülse b gelenkig verbunden und oben durch ein Scharnier an den zugehörigen Winkelhebel angeschlossen, dessen anderes Ende gelenkig in einer festen Haube an der Regulatorspindel d gelagert ist. Die Winkelhebel ihrerseits sind um Zapfen drehbar, die von Armen an dem Federgehäuse c getragen werden.

Zwischen der Federkraft und der Zentrifugalkraft wird das Gleichgewicht hergestellt, indem sich das ganze Federgehäuse nach oben bewegt, bis die Veränderungen der Tourenzahl proportional zum Hub der Hülse sind.

Die Eigenreibung eines Regulators setzt sich zusammen aus der Reibung, die von der Belastung der einzelnen Zapfen herrührt, weiter aus der durch die Verstellkraft zwischen Spindel und Hülse hervorgerufenen Reibung, samt sonstigen durch Gleitflächen (z. B. Stirnflächen an den Zapfen) hervorgebrachten Reibungen. Biers Regulator gehört zu denjenigen, bei denen der Pendeldrehpunkt auf dem beweglichen Federgehäuse befestigt ist. Diese Aufhängung bedingt wieder eine gröfsere Anzahl Zapfen und Lagerungen, wodurch die obenerwähnten, von Zapfendrücken herrührenden Reibungen beträchtlicher werden. Wegen der beim Ausschlag der Schwungkugel stattfindenden Verschiebung des ganzen Federgehäuses auf der Spindel entsteht auch hier eine erhebliche Reibung, so dafs die Beweglichkeit des Regulators sehr beeinträchtigt wird. Der Regulator besitzt dann auch eine so grofse Eigenreibung, dafs er einen sehr hohen Ungleichförmigkeitsgrad aufweist.

Nächst Gleichförmigkeit sind für die Beurteilung des Wertes eines Regulators Empfindlichkeit und Regulierfähigkeit mafsgebend. Was zunächst die Empfindlichkeit betrifft, so ist diese wegen der oben erwähnten Eigenreibung bei dem Regulator von Bier sehr klein, und Regulierfähigkeit ist nur in sehr geringem Mafse vorhanden. Biers Regulator mufs daher als unbrauchbar bezeichnet werden.

Als Regulator für sehr schnellaufende Maschinen eignet sich besonders Browns Regulator (Fig. 1, Tafel 17). Eine Eigentümlichkeit bei diesem Regulator ist darin zu finden, dafs man anstatt der Zapfen Messerschneiden c verwendet hat. Die Hebel, die die Schwungkugeln a tragen, ruhen in einem mit der Regulatorspindel festverkeilten trommelartigen Widerlager. Der andere Hebelarm drückt mit seiner Stelze auf das Federgehäuse, das oben die Hülse d für den Regulatorhebel trägt. Innerhalb des Gehäuses befindet sich die Feder, die durch einen auf der Spindel verschiebbaren Federteller in zwei Teile zerlegt ist. Nach oben stützt sich die Feder auf einen zweiten Teller, der mittels einer Spannvorrichtung auf- und niederbewegt werden kann. Es ist dadurch möglich, auf die Feder einen kleineren oder gröfseren Gegendruck auszuüben.

Der Regulator hat nur wenig bewegliche Teile und besitzt wegen der Anordnung der Stelzen eine grofse Empfindlichkeit, nur müssen diese Stelzen in einer ganz bestimmten Stellung angebracht sein, indem sonst labile Zwischenlagen nicht zu vermeiden sind. Da hier die Hebel überall auf Schneiden ruhen, mufs besonders darauf geachtet werden, dafs die Resultierende aller Kräfte, die am Hebel angreifen, durch die Mitte der Schneide geht. Beim Ausschlag der Schwunggewichte wirkt der von der Zentrifugalkraft erzeugte Druck zunächst auf die Stelzen, die dann diesen Druck auf das Federgehäuse übertragen. Da bei diesem Regulator Bolzen und damit Lagerreibungen tunlichst vermieden sind, hat man erreicht, dafs der Regulator zu jeder Zeit regulierfähig ist. Auch ist die Eigenreibung des Systems durch die Stelzenanordnung ziemlich gering. Die Stabilität des Regulators, die bei einzelnen anderen Regulatorsystemen oft etwas zu wünschen übrig läfst, wurde dadurch erhöht, dafs die Hülse ober-

---

*) In der Literatur wird die Stellkraft oft Energie genannt. Man liest z. B. oft folgenden Ausdruck: — „Unser Regulator entwickelt eine Energie von 2 kg". — Es ist dies aber kein im eigentlichen Sinne des Wortes korrekter Ausdruck.

**) Eine ausführliche Beschreibung des Regulators und seine Berechnungsweise von Ingenieur Fr. Beyer findet sich in Heft 7 des „Prakt. Masch.-Konstr." 1902, S. 54.

*) Dies kann übrigens auch auf elektrischem Wege mit Hilfe eines kleinen Elektromotors mit Schneckenrad geschehen.

Digitized by Google

halb des Gehäuses angebracht ist. Die Stabilität weicht bei höchster Hülsenstellung nicht viel von derjenigen bei tiefster Hülsenstellung ab, wodurch ein kleiner Ungleichförmigkeitsgrad erreicht wird. Die Regulatorspindel wird mittels der Hülse auch oben geführt.

Der beschriebene Regulator ist beliebt und gehört zu den brauchbaren Systemen.

Da Browns Federregulator auch eine horizontale Aufstellung ermöglicht, ist er besonders für hydraulische Motoren zu brauchen (Fig. 22, Tafel 17*). In diesem Fall wird die Spindel an beiden Enden gelagert und gewöhnlich durch Zahnrad und Gallsche Kette angetrieben. Da der Regulator sehr schnell rotiert, so werden oft alle Teile aus Schmiedeeisen hergestellt. (Fortsetzung folgt.)

Zweitaktmotor

System Lunet & Lemétais.

(Mit Abbildung, Fig. 89.) Nachdruck verboten.

Auf dem letzten Pariser „Salon" hatte der Ingenieur J. Lemétais einen neuen Explosionsmotor ausgestellt, den er im Verein mit dem Ingenieur Lunet konstruierte und der bei den Ausstellungsbesuchern lebhaftes Interesse erweckte.

Dieser Motor ist in Fig. 89 nach „Revue Industrielle" in zwei verschiedenen Ausführungen, einfach- und doppeltwirkend, gezeigt; er arbeitet mit einem soweit als möglich verdünnten Gemisch im Zweitakt und kennzeichnet sich speziell dadurch, dafs der Druck, bei welchem die Explosionen stattfinden, für alle Ladungen konstant ist,

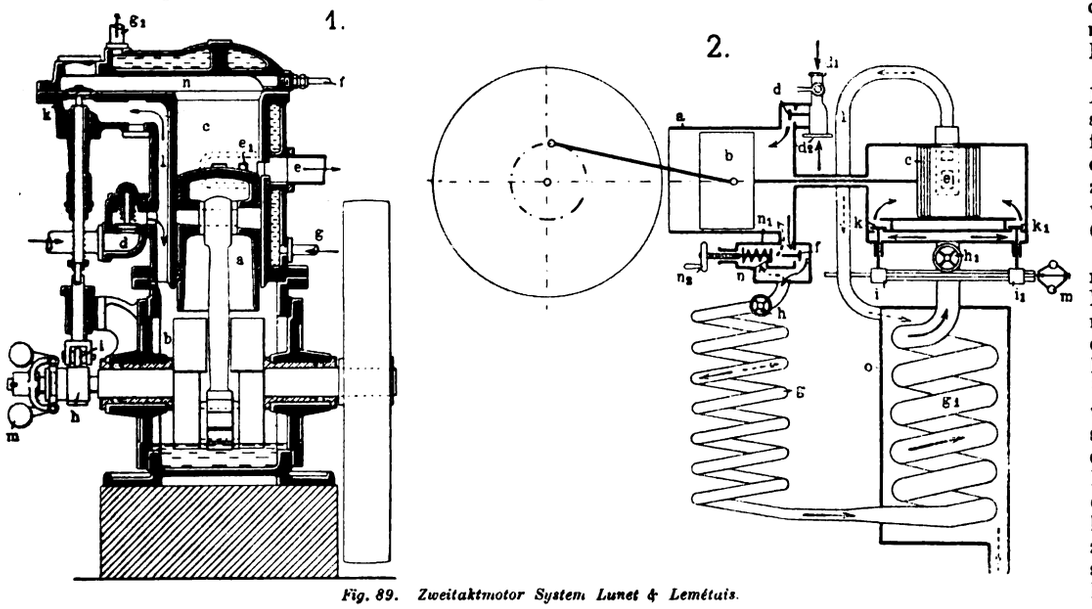


Fig. 89. Zweitaktmotor System Lunet & Lemétais.

und letztere von einem Regulator aus beeinflufst werden. Die Geschwindigkeitsregulierung beruht also auf der Veränderung der dem Zylinder des Motors zugeführten Gasmengen und ist zu diesem Zweck in dem Zuführungskanal l ein Ventil k angeordnet, dessen Kegel durch einen Regulator m entsprechend der Motorbelastung eingestellt wird.

Der Zylinder des Motors wird durch Wasser, das bei g eintritt und oben in dem Rohr g_1 abgeführt wird, gekühlt; die Zündung der Ladung besorgt ein elektrischer Induktionsfunke, die Polkerze f sitzt in dem oberen Zylinderdeckel, der Unterbrecher auf der Kurbelwelle.

Das abgedichtete Kurbelgehäuse b dient als Lade- und Spülpumpe für den Hauptzylinder c. Beim Aufwärtsgang saugt der Kolben a das durch das regulierbare Ventil d eintretende Gemisch von Luft und Gas an und komprimiert es beim Niedergang auf etwa $^1/_{10}$ At. Unter diesem Druck steigt das Gemisch in dem durch das gesteuerte Ventil k abgeschlossenen Kanal l in die Höhe. Die Steuerung des Ventils k wird von der durch den Federregulator m eingestellten schiefen Nocke h bewerkstelligt, die mit der Rolle i in Verbindung stehend, die automatische Öffnung des Einlafsventils k für Ladungen von $^1/_{20}$ bis zur Hälfte des Zylindervolumens c bewirkt. Der Eintritt des explosiblen Gemisches in den Verdichtungsraum n erfolgt, nachdem der Kolben a die Auspuffkanäle e_1 aufgedeckt hat und der Überdruck entwichen ist. Das neue Gemenge schiebt alsdann die Rückstände durch den Kanal e hinaus.

Da die gröfstmögliche Ladung gleich dem halben Zylindervolumen c ist, so wird auch bei der Maximalfüllung über dem Kolben a noch der halbe Zylinder mit alten Verbrennungsgasen angefüllt sein, so dafs ein Entweichen des neuen Gemenges nicht stattfinden kann. Beim Kolbenauftrieb werden die übereinander gelagerten Schichten verbrannter resp. frischer Gase komprimiert, deren beider Volumen sich im umgekehrten Verhältnis ändert, indem sie sich gegenseitig zum vollen Zylindervolumen ergänzen. Da nun der Kompressionsdruck konstant ist, die Explosion also bei allen Ladungen unter einem gleichen inneren Druck des Gemisches erfolgt, so arbeitet der Motor ähnlich wie eine Dampfmaschine, wo auch der Dampf bei allen Füllungen ursprünglich dieselbe Spannung hat und der Füllungsgrad die Arbeitsleistung bestimmt.

Dieser einfachwirkende Motor, bei dem pro Umdrehung der Achse eine Explosion stattfindet, genügt für kleine und mittlere Leistungen von $^1/_2$ PS an; für gröfsere Leistungen von 15 PS ab haben die genannten Ingenieure einen nach demselben Prinzip arbeitenden doppeltwirkenden Motor konstruiert, der pro Umdrehung zwei Impulse aufweist und mit einer selbsttätigen Anlafsvorrichtung versehen ist. Eine schematische Darstellung dieses Motors gibt Fig. 89, 2.

Der Kreuzkopf b bildet mit seinem abgedichteten Führungsgehäuse a die Pumpe, und zwar wird das Gemisch in der Leitung d_1 durch das automatisch betätigte Ventil d, während der Kolben c sich nach links bewegt, angesaugt. Beim Rückgang des Kolbens wird das Gemisch mit Hilfe des Rückschlagventils f in die als Schlangenrohre ausgebildeten Aufnehmer g g_1 gedrückt und auf $^1/_{10}$ At verdichtet. Von letzteren aus gelangt das Gemisch in den Zylinder des Motors, wo es durch die beiden Einlafsventile k k_1, die von dem durch den Regulator m eingestellten Nocken i i_1 gesteuert werden, abwechslungsweise auf die beiden Seiten des Kolbens c verteilt wird.

Die Ladungen können wie bei dem beschriebenen einfachwirkenden Motor gleichfalls automatisch in den Grenzen von $^1/_{20}$ bis zur Hälfte des Zylindervolumens geändert werden, wobei auch wieder die alten Gasrückstände das Volumen stets auf denselben Betrag ergänzen und Verluste von frischem Gasgemisch verhüten. Der Austritt der Abgase erfolgt durch die von dem Kolben c aufzudeckenden Öffnungen e nach der Leitung l, die in einen Behälter o mündet, in dem der gröfsere Aufnehmer g_1 angeordnet ist. Auf diese Weise wird das in den Rohren g_1 passierende Gasgemisch vor seiner Einführung in den Motorzylinder vorgewärmt.

Wie bei dem einfachwirkenden Motor (Fig. 89, 1) waren die Konstrukteure also auch bei dieser Ausführung bestrebt, den inneren Druck des eingeführten Gemisches konstant zu halten und so die Arbeitsleistung von der Menge eben dieses neuen Gemisches abhängig zu machen.

Arbeitet der Motor mit nur geringen Ladungen, so befördert die Pumpe a dieselbe Menge in die Aufnehmer g g_1, wie bei grofsen Ladungen, und es steigt demnach der Druck in den Aufnehmern über $^1/_{10}$ At. Um Störungen hierbei zu vermeiden, ist ein Ventil n vorgesehen, dessen Feder n_1 entsprechend dem für die Aufnehmer bestimmten Druck von $^1/_{10}$ At eingestellt ist und die überschüssige Gasmenge aus den letzteren in den Pumpenzylinder a zurücktreten läfst, wodurch der Abschlufs des Ventils d bedingt wird. Der Überschufs an Gas wird dann von der Pumpe a wieder nach den Aufnehmern befördert, bis dort der Druck seinen normalen Wert erreicht hat.

Das Ventil n wird zugleich auch für das automatische Anlassen des Motors benutzt. Zu diesem Zweck spannt man seine Feder n_1 vor dem Anhalten des Motors mit Hilfe einer von dem Handrad n_2 betätigten Schraubenspindel und erzeugt dadurch in den Aufnahmerohren g g_1 einen Druck von 8 ÷ 10 At. Durch Abschlufs der Hähne h h_1 wird dieser Druck gehalten, um alsdann durch Öffnen des Hahnes h_1 für das Anlassen des Motors in üblicher Weise benutzt zu werden.

*) Die Achse des Reglers ist liegend zu denken!

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Details der neuen Lokomotiven

für die Great Western Railway in Swindon.

(Mit Abbildungen, Fig. 90÷92.)

Nachdruck verboten.

Im „Engineer" findet sich eine Tafel, enthaltend Details der neuen in den Hauptwerkstätten der Great Western Railway zu Swindon erbauten Lokomotiven. Leider fehlt hierzu jedwede Angabe, ob es sich um Details von Schnell-, Personen- oder Güterzugslokomotiven handelt, indessen scheinen es solche einer Schnellzug- und zwar einer Maschine mit fünf Achsen zu sein.

Begründbar ist diese Ansicht durch Fig. 90, welche augenscheinlich die Lagerung der fünften, der sogen. Schwenkachse, einer Schnellzuglokomotive veranschaulicht. Die betr. Achse mufs nämlich, damit die Lokomotive Kurven von kleinem Radius sicher durchfahren kann, schwenkbar, d. h. seitlich verschiebbar gelagert sein. Dies ist hier in der Weise durchgeführt, dafs man in dem Rahmen a der Lokomotive eine Führung b anordnete, derart, dafs sie „auf Radius gebogen" erscheint. Die Führung wird durch zwei Streifen von $^7/_8$" Kesselblech dargestellt, die in ihrer oberen Partie zur Versteifung winklig umgebogen sind. In die so entstandene Führung hat man dann die Achse c samt ihren Lagern gebettet. Die Lager d er-

Digitized by Google

scheinen als Rahmen in eine ebenfalls auf Radius gebogene ∩-förmige Hülse e eingesetzt und können sich demnach mit letzterer in der Führung etwas nach rechts und links verschieben. Damit aber beide nicht aus der Führung herauslaufen (sich verlaufen), ist in der mittleren Partie der Führung b bei b_1 ein Pafsstück (Skz. 4) eingefügt, durch dessen zentrale Längsbohrung ein Schraubenbolzen f gesteckt ist. Dieser trägt zwei Widerlagen g, die durch eine zwischengeschaltete Spiralfeder elastisch an das Pafsstück b_1 angedrückt gehalten werden. Da nun die Schraube f durch zwei ⊔-Stücke h auch mit der Hülse e verbunden ist, so verhindert sie, wie schon angedeutet, das Verlaufen der Achse c. Der Spiralfeder speziell fällt die Aufgabe zu, die auftretenden Stöfse aufzufangen und unschädlich zu machen. Die Spiralfeder ist $10^1/_2$″ lang und besitzt einen Durchmesser von $4^1/_2$″, sowie

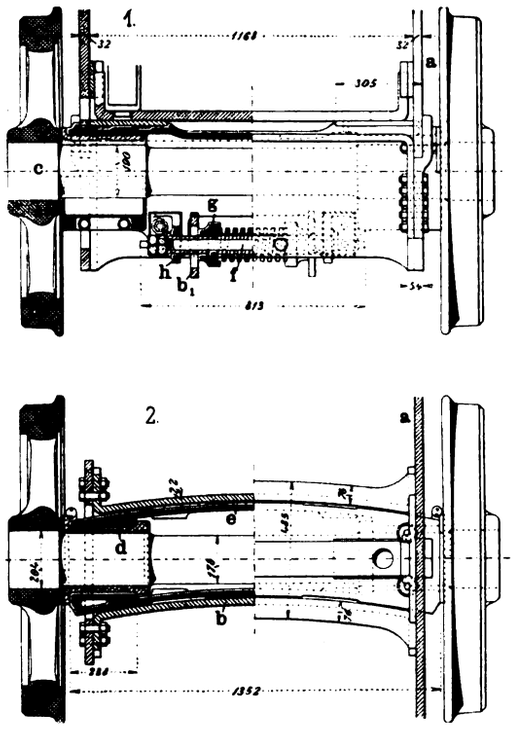


Fig. 90.

einen Querschnitt im Faden von $^{13}/_{16} \times {}^{9}/_{16}$″; ihre Windungszahl ist 10,5.

Die Schraube f hat $1^5/_8$″ Dicke, der Rahmen b_1 ist aus $^7/_8$″ Blech in der aus der Fig. 90, Skz. 4 u. 6 ersichtlichen Form gebogen. Auch die Hülse e ist aus $^7/_8$″ Stahlblech in der Form, Fig. 90, Skz. 1 u. 3÷6 gebogen, während die Radachse im mittleren Teil 7″ und in den Lagerzapfen $7^1/_2$″ Dicke besitzt. Die Lagermittel stehen $3'\,{}^1/_2$″e voneinander ab und ist dieser Abstand wie bekannt zugleich der der Tragfedern.

Über die Ausgestaltung der Lager an sich ist wenig zu sagen; dieselben sind Kastenlager mit ausgefütterter Oberschale. Als Material für letztere diente Kanonenmetall, als Futter Bronze. Der Unterkasten ist zugleich Schmierbehälter. Er kann nach der Seite herausgezogen werden und trägt vorn eine Schmiervase; sein Hohlraum wird mit Watte ausgelegt, vier Schrauben halten ihn im Oberkasten fest.

Die Länge der Lagerschale stellt sich auf $11^7/_8$″e.

Die Verbindung der Lager d mit der Hülse b erfolgt durch Schrauben. Ebenso sind in der oberen Partie der Lager $^3/_8$″ Bohrungen zum Einfüllen des Öles vorgesehen.

Neben der beschriebenen Achsenlagerung verdient auch die durch Fig. 92 veranschaulichte Schubstange einiges Interesse. Diese ist in einem Stück mit geschlossenen Köpfen aus Gufsstahl hergestellt und besitzt in ihrem Stangenteil einen I-förmigen Querschnitt. Sie hat an dem Ende, wo der Kreuzkopfzapfen angreift, $4^1/_4$″ und an dem für den Kurbelzapfen bestimmten $6^1/_4$″ gröfste Höhe. Während so aber die Höhe des Steges von Anfang bis Ende stetig wächst, erreichen die Schenkel ihre gröfste Stärke etwa in der Mitte der Stange. Das ist eine Eigentümlichkeit der Konstruktion, die ganz entschieden wohl in Beachtung der sehr wechselnden Beanspruchung der Stange getroffen wurde. Die Dicke des Steges stellt sich am Kreuzkopfende auf $^7/_8$″, in der Mitte und darüber hinaus auf $1^1/_4$″ und am Kurbelende wieder auf $^7/_8$″e.

Beide Köpfe sind mit ungeteilten Bronzeschalen versehen, denen man auf $47/_{10}$″ Länge eine Auskleidung von Weifsmetall gab. Die Bohrungen der Schalen stellen sich auf 4 und 6″, die Aufsendurchmesser auf 5 und 7″. Um zu verhindern, dafs die Schalen sich einmal seitlich verdrücken oder sich in der Stange drehen, sind sie durch eine kleine Schraube darin fixiert.

Die Ölschalen bilden mit den Köpfen ein Gufsstück und sind ausnahmsweise grofs konstruiert, sowie mit einschraubbaren Deckeln versehen. Die Länge der Schalen stellt sich auf $3^5/_{16}$″ für den kleinen und $5^{15}/_{16}$″ für den grofsen Zapfen. Die Schmierung selbst erfolgt unter Verwendung von Schmierdochten.

Die Ausgestaltung der Lager für die Treibachsen ist aus Fig. 91 zu erkennen, wo ein Lager für einen Zapfen von $8^1/_2$″ gezeichnet ist. Das Gehäuse des Lagers ist auch in diesem Fall ungeteilt und nur in seiner oberen Partie gefüttert; die untere wird durch zwei flanschenartige Fortsätze dargestellt, in denen der Schmiersack seinen Halt findet. An diesem ist vorn seitlich eine Vase e mit drehbarem Deckel angegossen.

Nach der Oberschale a führen zwei Schmierbohrungen b, von denen die eine in eine rechts, die andere in eine links

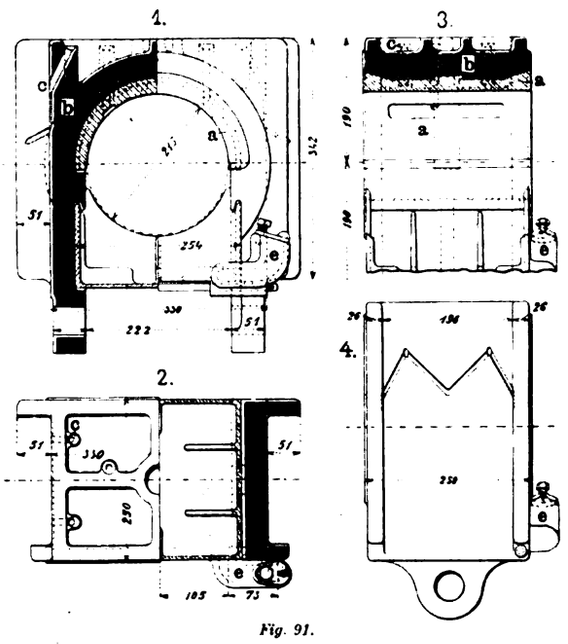


Fig. 91.

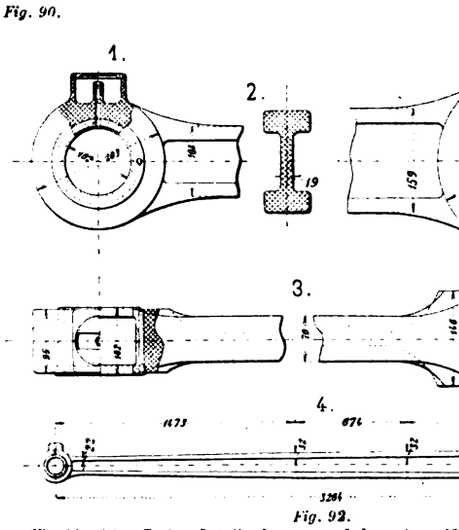


Fig. 92.

Fig. 90 ÷ 92. *Z. A.: Details der neuen Lokomotiven für die Great Western Railway in Swindon.*

an die Mittelrippe des Lagergehäuses angegossene Wulst gebohrt ist. Beide Bohrungen haben $^1/_2$″ Durchmesser und enden innerhalb der Schale a in $1^1/_4$″ breite und 7″ lange Verteilungsnuten, welche 5″ voneinander entfernt liegen. Die Verteilungsnuten verlaufen parallel zur Mittellinie der Radachse.

Da sich das Lager in vertikaler Richtung verschieben kann, so ist weiter auch eine Schmierung der diesbzgl. Gleitflächen vorgesehen. Zu diesem Zweck sind vier Schmierbohrungen c angeordnet, von denen jede einzelne in der Gleitfläche selbst ihre Fortsetzung in zwei offenen Nuten von $^1/_4$″ Breite und $^1/_8$″ Tiefe (vgl. Skz. 4) findet. Die Bohrungen c an sich haben $^3/_8$″ Durchmesser.

Hinsichtlich der Dimensionen des Lagers im allgemeinen wäre zu bemerken, dafs dasselbe bei $8^1/_2$″e Bohrung $9^7/_8$″ Länge hat und dafs derjenige Teil des Gehäuses, welcher in die $7^3/_4$″ breite Führung eingelagert wird, 8″ breit ist, also leicht darin spielt. Die für die sichere Lagerung des Gehäuses in der Führung erforderlichen Lappen am Gehäuse haben 1″ Dicke und 2″ Breite, sowie $1'\,2^1/_2$″ Länge. Der Unterteil des Lagers trägt die üblichen 2″ Augen für einen $1^3/_4$″ Anker. Die an der schwächsten Stelle $^1/_2$″ dicke Bronzeschale des Lagers a ist nicht aushebbar.

Der Schmiersack wird bei diesem Lager durch einen oben offenen Kasten mit starker Innenverrippung dargestellt, der sich nach vorn aus dem Gehäuse des Lagers herausziehen läfst. Dies ist bekanntlich erforderlich, um eine Erneuerung der Rafsätze leicht vornehmen zu können. Zu diesem Zweck zieht man die Schmiersäcke der beiden Lager seitlich heraus, hebt dann die Lokomotive an und rollt den auszuwechselnden Radsatz auf die Schienen heraus; dann führt man den neuen ein, senkt die Lokomotive wieder und schiebt später die beiden Schmiersäcke von neuem ein.

Von den übrigen Details der Lokomotive wäre noch der Stopfbüchse des Dampfzylinders zu gedenken, deren Brille nicht nachgezogen werden kann. Dies ist bekanntlich nur zulässig, wenn Metallpackungsringe verwendet sind, die durch eine vorgelagerte Feder elastisch aneinander gedrückt werden.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 10. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 12. Mai 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland, G. m. b. H.

Dampfkessel und Dampfturbine

aus der **Kraftstation Neuchâtel.**

(Mit Abbildungen, Fig. 93–98.)

Nachdruck verboten.

Im „Supplement" finden sich auf Seite 49 und Tafel 5 die Beschreibung und Zeichnungen der neuen Dampfkraftstation zu Neuchâtel, deren maschinelle Einrichtung insofern auch für weitere Kreise Interesse haben dürfte, als dabei Dampfturbinen zur Anwendung gekommen sind.

Was zunächst den Dampfkesseltyp anbelangt, so geht derselbe aus Fig. 95 hervor. Es sind zwei Kessel von je 225 qm Heizfläche vorhanden, die beide vom Guilleaume Werke in Neustadt konstruiert wurden. Die Kessel sind für einen Betriebsdruck von 12 kg/qcm berechnet und mit einem Rohrüberhitzer von 64 qm Heizfläche in Verbindung gebracht. Der Überhitzer liegt unterhalb des Oberkessels im zweiten Zug. Das Wasserrohrsystem umfafst 140 je 95 mm weite Rohre, die mit ihren aufgebördelten Enden in zwei Kammern von rechteckigem Querschnitt festgemacht sind. Mit Rücksicht auf den bekannten Fehler der Zweikammer-Wasserrohrkessel ist nur die vordere Kammer mit dem Oberkessel in unmittelbare Verbindung gebracht. Letzterer hat 1,5 m Durchmesser und 6,93 m Länge und soll normal bis zur Hälfte mit Wassergefüllt sein. Aus Blech ausgeführte Einbauten a_1 a_2 leiten den Umlauf des Wassers derart, dafs sich dieses in den zwei obersten Rohrreihen c_1 des Bündels nach der hinteren Kammer b und in den übrigen Rohren c sowie der vorderen Kammer d nach dem Oberkessel zu bewegt.

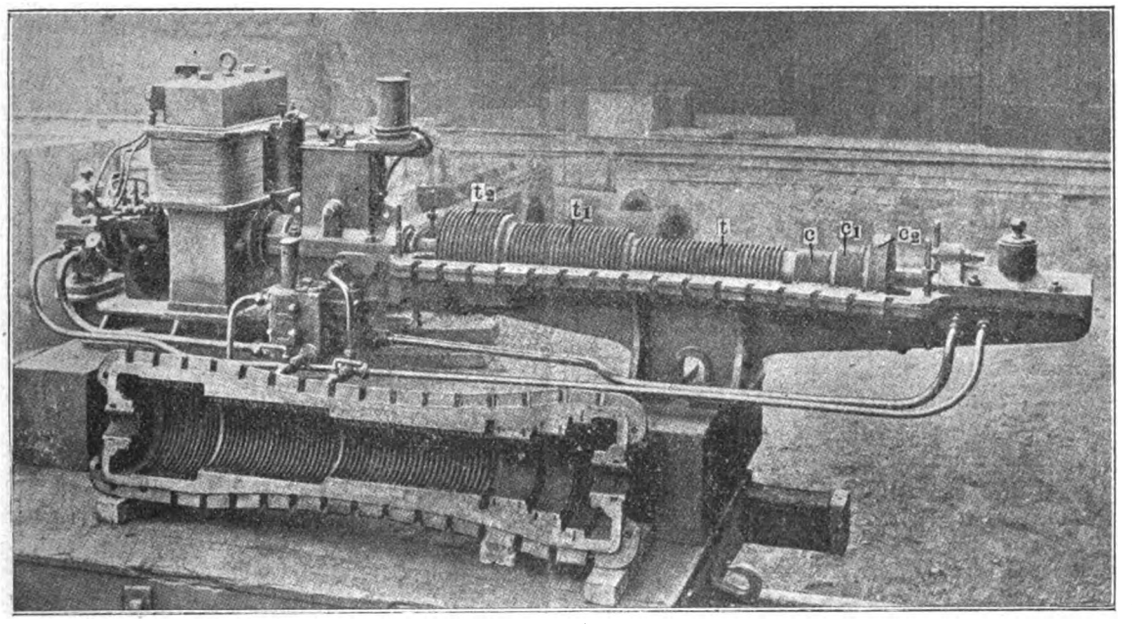


Fig. 93.

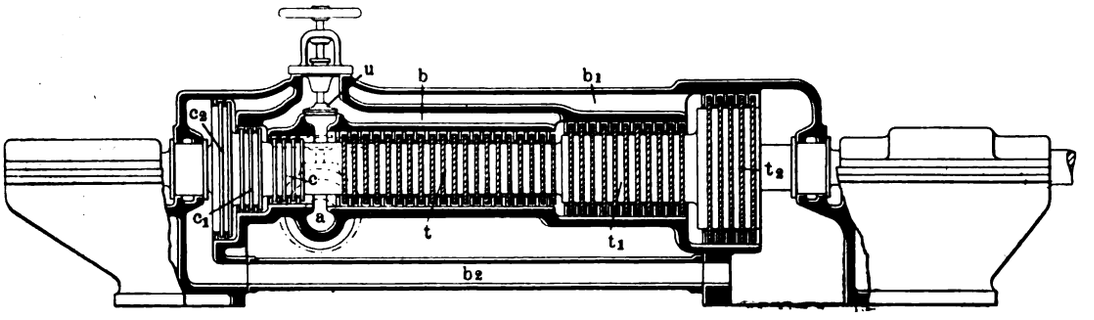


Fig. 94.

Fig. 93 u. 94. Dampfturbine aus der Kraftstation Neuchâtel.

Die Verschlüsse der Kammern gehen in ihrer Form aus dem Detail, Fig. 97 hervor. Man sieht, dafs die Deckel d_1 durch den Druck im Kessel an die Kammerwandung angepreſst werden und dafs den Bügeln d_2 nebst Schrauben nur das Festhalten der Deckel auf der richtigen Stelle zufällt. Die bis auf zwei völlig kreisrunden Deckel d_1 werden alle durch die von den beiden ovalen Deckeln verschlossenen Öffnungen eingeführt.

Das Speisewasser tritt durch ein nahe der Oberfläche des Wassers gelegenes, dann aber ∿-förmig nach unten gebogenes Rohr in den Oberkessel ein.

Die Feuerungen haben je eine Rostfläche von 4,48 qm. Die normale Dampfproduktion stellt sich auf 12 kg/qm, also auf $225 \times 12 = 2700$ kg bei einer Verdampfung von 8,1 kg Wasser auf 1 kg Kohle von rd. 7500 Kal. Heizwert. Die Kessel sind kräftig genug gebaut, um auch 4000 kg Dampf zu erzeugen, ohne dafs der Effekt unter $7\frac{1}{2}$ kg Wasser pro 1 kg Kohle bei 12 kg/qcm Dampfdruck hinabginge. Im Überhitzer wird der Dampf um ca. 50° C erwärmt, jedoch kann ersterer bei schwachem Dampfbedarf auch als gewöhnlicher Dampftrockner arbeiten.

Der Oberkessel enthält rd. 6 cbm Wasser, während der Inhalt des gesamten Kessels an Wasser sich bei mittlerem Wasserstand auf 12,5 cbm beläuft. Diese für einen Wasserrohrkessel grofse Wassermenge sichert den glatten Betrieb.

In Fig. 95 ist der Kessel mit einer Einrichtung für forcierten Betrieb der Feuerung gezeichnet. Der projektierte Dampfstrahlapparat ist jedoch nicht zur Ausführung gekommen, da ein Ventilator zur Herbeischaffung der Prefsluft genügt. Dieser drückt die Luft in den Kanal k, aus dem sie in den Kanal l tritt, von wo sie durch Öffnungen in der Feuerbrücke in den Aschenfall gelangt.

Zur Zeit steht der Ventilator still, da ja von den projektierten sechs Kesseln erst zwei installiert sind und demgemäfs der Schornsteinzug vollkommen genügt, um die Kesselfeuer im schärfsten Brande zu erhalten.

Als Roste sind glatte Planroste mit starker Neigung nach der Feuerbrücke zu zur Verwendung gekommen.

Der Überhitzer h g besteht aus einem rechteckigen Stahlblechbehälter, der durch eine Wand der Länge nach geteilt ist. In die beiden Kammerhälften g sind die ⊂-förmig gebogenen Rohre h eingewalzt, die der zu überhitzende Dampf durchlaufen mufs. Dieser tritt, von dem Absperrventil f kommend, oben (Fig. 96) in die Kammer ein und entweicht durch ein zweites Rohr, in das ein Sicherheitsventil eingebaut ist, nach der Verbrauchsstelle. Die Kammer g des Überhitzers liegt so, dafs sie den Heizgasen nur wenig zugänglich ist.

Das Feuer wird derart geführt, dafs die Heizgase, nachdem sie die vordere Partie des unteren Rohrbündels bespült haben, durch eine mit Hilfe der Klappe m verschliefsbare Öffnung m_1 an den Überhitzer herantreten; sie bestreichen denselben und treten danach in den Zug II, der bei n durch eine Drehklappe absperrbar ist. Hierauf ziehen sie im Zuge III nach hinten und fallen schliefslich, im Zug IV hinabstreichend, in den Fuchs.

Wird ohne Überhitzer gearbeitet, so schliefst man die Öffnung m_1 mittels der Klappe m und schliefst auch die Klappe n. Dann entweichen die Gase aus dem Zug I direkt in den III. und von dort in den IV. Zug. Der Überhitzer bleibt ganz aufser Betracht.

Will man den Dampf nur trocknen, so werden die Klappen m n so eingestellt, dafs nur ein Teil der Gase durch die von ihnen beeinflufsten Öffnungen hindurchtreten kann.

Beim Anfeuern des Kessels wird der Überhitzer stets aufser Betracht gelassen, d. h. der Kessel wird als Sattdampfkessel angeheizt, wozu nach dem „Bulletin technique de la Suisse romande" nur 25 Minuten erforderlich sein sollen. (? D. Red.)

Im übrigen sind die beiden Wasserkammern des Kessels gleich

Digitized by Google

den Siederohren nahtlos gezogen; ihre Versteifung erfolgte durch Stehbolzen, die eingeschraubt und dann vernietet sind. Eine Anzahl der Stehbolzen besitzt zentrale Bohrungen, durch die man einen Dampfstrahl einführen kann, mittels dessen die etwa angesetzte Flugasche von den Wandungen der Rohre abgeblasen wird.

Obgleich das zur Verfügung stehende Speisewasser aus dem Neuchâteler See relativ gut ist, hat man doch die Kessel mit einer Wasserreinigungsanlage System Rossel, von der Société de constructions mécaniques in Basel in Verbindung gebracht. Diese Anlage umfafst ein Hochreservoir von 20 cbm Inhalt, dem man das Seewasser durch eine elektrisch betriebene Rotationspumpe zuführt. Unterhalb des Hochbehälters befinden sich die Apparate der eigentlichen Reinigung, drei Reservoire von je $2^1/_2$ cbm Inhalt umfassend. In diesen beläfst man das Rohwasser $^1/_2 \div 2$ Stunden lang und setzt ihm währenddessen rd. 300 g kalzinierte Soda zu. Ebenso ist Vorsorge getroffen, dafs man den Inhalt der drei Reiniger durch Kesselwasser erwärmt. Das gereinigte Wasser fliefst in eine Grube, die durch eine Wand in zwei Abteile zerlegt ist. Die Trennungswand wird durch ein Sägespänefilter gebildet. Die Speisepumpen saugen das Wasser aus dem hinter dem Filter befindlichen Abteil des Bassins ab, während das an sich zwar gereinigte, aber noch mit Niederschlägen versetzte Wasser in den Abteil vor dem Filter einströmt.

Um jedoch sicher zu sein, dafs die etwa trotz der Reinigung noch im Wasser gelöst befindlichen Kesselsteinbildner im Kessel selbst nicht schädlich wirken, hat man dem Speiserohr i die schon erwähnte ~-Form gegeben. Beim Durchlaufen des Rohres i erhitzt sich das Speisewasser auf Siedetemperatur; dadurch werden die etwa noch vorhandenen Kesselsteinbildner (Reste!) ausgefällt und setzen sich in der hinteren Bodenpartie des Oberkessels ab. Da diese den Heizgasen nicht zugänglich ist, so kann ein Festbrennen der Niederschläge auch nicht stattfinden; diese behalten vielmehr ihre schlammartige Form bei und können dementsprechend durch periodisches Ausblasen entfernt werden.

Nun aber besteht bei allen Wasserrohrkesseln der grofse Übelstand, dafs sie nassen Dampf liefern. Solchen kann man jedoch im Dampfmaschinenbetrieb nicht brauchen und da nun der Kessel nicht immer mit Überhitzer arbeiten, sondern ev. auch nur satten Dampf liefern soll, so sind im Oberkessel a Vorkehrungen zum Abfangen des Wassers getroffen. Diese bestehen in der Einschaltung eines winkelig gebogenen Fangbleches a_3 und eines perforierten Dampfentnahmerohres e. Das Blech a_3 bildet mit dem a_3 zusammen eine Führung für das den Rohren entströmende Dampf-Wassergemenge. Dieses trifft mit grofser Gewalt an den horizontalen Schenkel des Bleches und wird von da auf das Blech a_1 abgeschleudert. Letzteres ist perforiert, so dafs das abgeschleuderte Wasser sofort in den wassergefüllten Teil des Kessels abtropfen kann.

Die Dampfturbinen der Zentrale sind für eine Leistung von 300 KWe berechnet; sie arbeiten mit einem Admissionsdruck von 11 kg/qcm und sind alle für Kondensation eingerichtet. Die minutliche Tourenzahl schwankt zwischen 3000 bei voller Belastung mit 300 KW und 3050 beim Leerlauf. Eine Stellfeder am Regulator ermöglicht es, diese Tourenzahl in den Grenzen von 10 % nach oben und unten zu verändern.

Die Turbinen selbst gehören dem Parson-Typ an; sie sind sog. Reaktions-Dampfturbinen mit 48 Verteilern und ebensovielen Schaufelrädern, die über drei Zylinder mit wachsendem Durchmesser verteilt sind.

Der frische Dampf tritt durch ein Niederschraubventil e, Fig. 98 in die Maschine ein und passiert zunächst ein dem Regulator unterstelltes Doppelsitz-Zylinderventil v. Aus diesem gelangt er an das Schaufelsystem der ersten Radgruppe t, Fig. 93 u. 94. Er durchfliefst dieses in der Weise, dafs er immer zuerst in ein Rad mit festen Schaufeln eintritt, dort seine Richtung ändert und dann in ein bewegliches Rad gelangt, um Arbeit zu leisten. Von da trifft er wieder auf die Schaufeln eines feststehenden Rades, dann wieder auf die eines beweglichen Rades u. s. f. Die Weite der zwischen den Schaufeln belassenen Räume ist stets mit Rücksicht auf die stattfindende Expansion gewählt.

Links vom Einlafskanal ist ein sog. Entlastungskolben c vorgesehen, der sich in seinem Durchmesser demjenigen des Schaufelradsystems anpafst. Der Dampf drückt zu gleicher Zeit auf den Kolben, jedoch genau in der entgegengesetzten Richtung wie auf die Schaufelräder, wodurch der auftretende axiale Druck aufgehoben wird.

Nach Durchlaufen des ersten Schaufelradsystems tritt der Dampf ins zweite t_1, dem ebenfalls ein Entlastungskolben c_1 auf dem anderen Ende der Welle entspricht und von da gelangt er ins dritte t_2. Ein Teil des Dampfes, der in die zweite Radpartie eintreten soll, wird durch einen Umleitungskanal b vor den zweiten Entlastungskolben c_1 geführt, so dafs auch in diesem Abschnitt der Turbine Druckgleiche herrscht. Dasselbe gilt für die dritte Radpartie der Turbine.

Trotzdem auf diese Weise die Welle nahezu ganz vom Achsialdruck befreit ist, wurde doch am einen Ende ein Drucklager vorgesehen. Dieses dient jedoch weniger als Entlastungslager, wie als Einstellvorrichtung für die Entlastungskolben. Das Lager an sich besteht aus einer oberen und einer unteren Hälfte, deren Einlagen man gegeneinander verschieben kann.

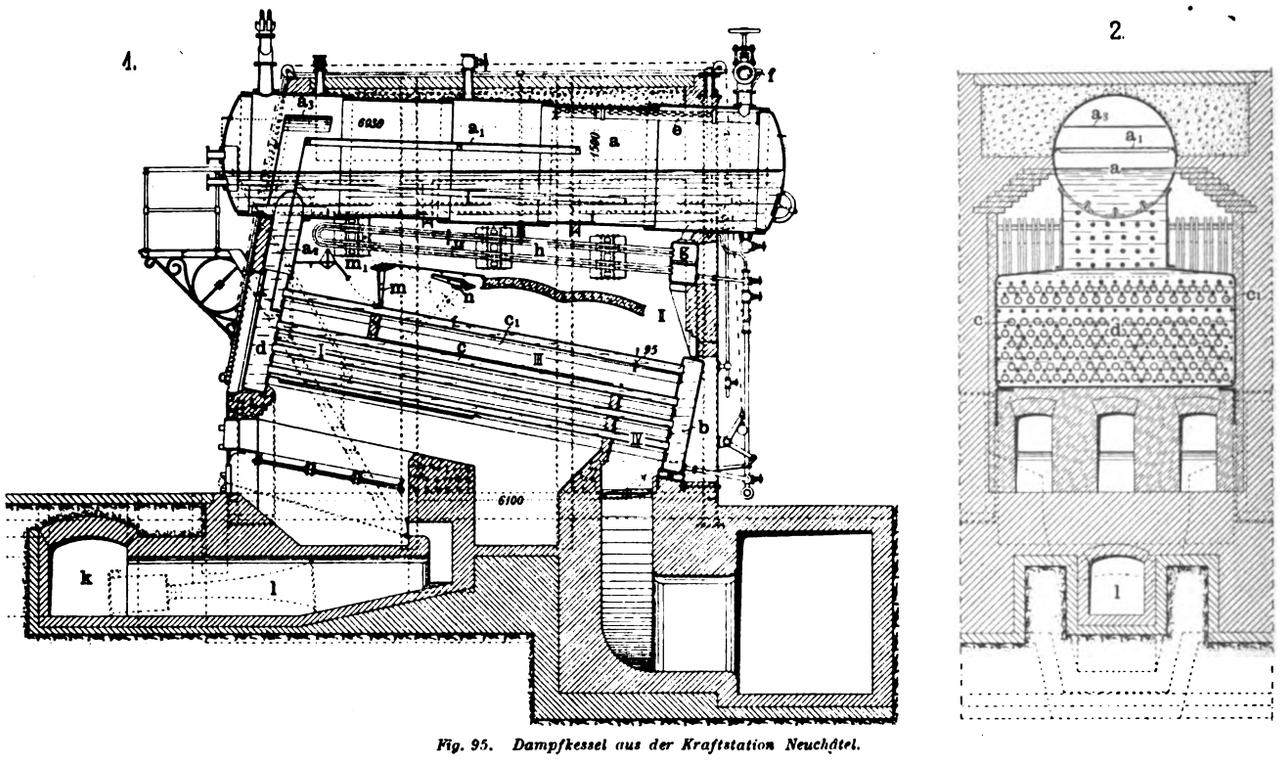


Fig. 95. Dampfkessel aus der Kraftstation Neuchâtel.

Um die Leistung der Turbinen vorübergehend vergröfsern zu können, ist Vorsorge getroffen, dafs man durch ein besonderes Ventil u gespannten Dampf aus dem Einlafskanal direkt in die zweite Radpartie c_1 t_1 überzuleiten vermag. Dies würde beispielsweise erforderlich sein, wenn man bei Versagen des Kondensators durch Betrieb mit Auspuff die vorherige Leistung wieder erreichen wollte.

Die Wirkungsweise des Regulators r ist aus Fig. 98 leicht zu verstehen. Dessen Muffe m betätigt durch ein System von Winkelhebeln und Lenkern im Verein mit einem Exzenter x auf der Reglerwelle einen Plunger g. Dieser sitzt im Überleitungskanal b des auf dem Zylinderventil angeordneten Puffers f und regelt dadurch, dafs er die Durchlafsöffnung des Ventils v mehr oder weniger frei gibt, die Bewegung des Pufferkolbens, also im Verein mit der Pufferfeder auch die des Doppelsitzventils selbst.

Die der Turbine zugehörige Luftpumpe des Kondensators wird durch einen Elektromotor betätigt, der in Höhe des Fufsbodens im Maschinensaal installiert ist. Der Motor treibt die Pumpe durch Riemen. Der Kondensator entnimmt das Kühlwasser dem See, dessen Hochwasserniveau nur wenig unter dem Saugrohr des Kondensators liegt, während bei Niederwasserstand mit einer Saughöhe von $2^1/_2$ m zu rechnen ist.

Mittels eines Dreiweghahnes kann der Dampf auch direkt in das Ablaufrohr für Kondenswasser geleitet werden.

Zum Anlassen der Dampfturbine genügen 10 Minuten. Der Verbrauch an Dampf pro geleistete KW soll nach dem Garantieschein 11,3 kg betragen; er darf bei halber Belastung nicht über 12,6 kg steigen.

Digitized by Google

Stehende 3000 PS-Dreifach-Expansions-Corliss-Dampfmaschine

ausgeführt von Victor H. Coates & Co., Ltd. in Belfast.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 25 u. 26.)

Nachdruck verboten.

In der Kraftstation der Newcastle Corporation Tramways ist letzthin eine stehende 3000 PS Dreifach-Expansions-Dampfmaschine mit Kondensation zur Aufstellung gekommen, die in mancher Hinsicht Bemerkenswertes bietet. Dieselbe ist kräftig genug, um ohne Gefahr auch mit 4000 PSi beansprucht zu werden. Ebenso ist sie für einen Anfangsdruck von 180 Pfd. pro □″ × 12,75 kg/qcm, gemessen hinter dem Admissionsventil, und für eine minutliche Tourenzahl von 75 berechnet. Des ferneren arbeitet sie mit Dampf, der um 100° F = 38° C überhitzt ist.

Jeder ihrer drei Zylinder a b c, Fig. 1, Tafel 25, setzt sich aus vier Teilen zusammen, einem Einsatzzylinder, dem doppelwandigen Mantel, einem Kopfstück und einem Bodenstück. Letztere beiden ersetzen die Zylinderdeckel und enthalten auch die vier Drehschieber, so dafs sich sogar die Schieberkästen erübrigen. Weiter werden die drei Mäntel durch Dampf beheizt; dasselbe ist der Fall bei den Deckeln des Mittel- und Niederdruckzylinders. Durch Verschrauben sind alle drei Zylinder zu einem starren Ganzen vereinigt, wobei der Raum zwischen den einzelnen Zylindern zugleich den Receiver ersetzt. Der Hochdruckzylinder a hat 34″ = 864 mm Durchmesser, der Mitteldruckzylinder b 52″ = 1,32 m und der Niederdruckzylinder c 80″ = 2,032 m. Der gemeinsame Kolbenhub stellt sich auf 54″ = 1,37 m. Der Dampfeinlafsstutzen am Hochdruckzylinder besitzt einen Durchmesser von 11″ = 279 mm, der Auspuffstutzen am Niederdruckzylinder, gleich dem Auspuffrohr f_1 einen solchen von 24″e.

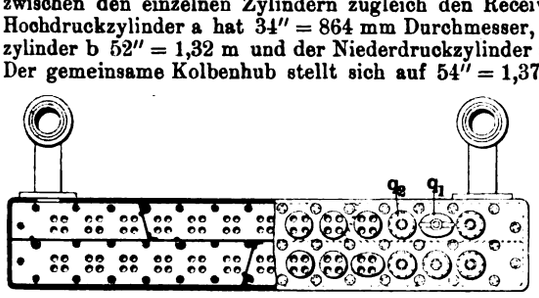


Fig. 96.

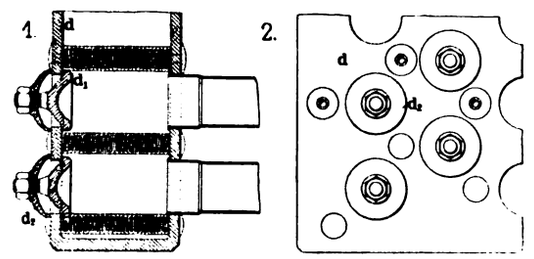


Fig. 97.

Fig. 96 u. 97. Dampfkessel aus der Kraftstation Neuchâtel.

Die Einlafs- und Auslafsdrehschieber (b_1 b_2) an allen drei Zylindern, deren Details sich auf Tafel 26 befinden, sind, wie schon angedeutet, unmittelbar in die Deckel eingebaut, um so den schädlichen Raum auf ein Mindestmafs herabzudrücken. Kleine, auf die Wandungen der Zuleitungs- und Ableitungskanäle für den Dampf aufgeschraubte Sicherheitsventile mit Federbelastung verhindern eine Überschreitung des zulässigen Höchstdruckes. Die sechs Schieberpaare haben folgende Durchmesser: Die Einlafsdrehschieber am Hochdruckzylinder $7^1/_2$″ = 190,5 mm, die Auslafsdrehschieber 8″ = 203 mm, die Einlafsdrehschieber b_1 am Mitteldruckzylinder b 9″ = 229 mm, die Auslafsdrehschieber b_2 am Mitteldruckzylinder 10″ = 254 mm, die Einlafsdrehschieber am Zylinder c 11″ = 279,4 mm und die Auspuffdrehschieber ebenda 13″e = 330 mm.

Der Kolben im Hochdruckzylinder ist aus Gufseisen gefertigt, alle übrigen aber aus Stahl. Die Kolbenringe sind Dobsonscher Bauart; die Seitenwände der Kolben wurden gleich den nach innen gerichteten Flächen der Zylinderdeckel abgedreht, um so glatte Flächen zu erhalten, die es ermöglichen sollen, den schädlichen Raum in den Zylindern auf ein Minimum herabzudrücken. Die Kolbenstangen sind aus Stahl auf 8″ = 203 mm abgedreht und mit den Kolben durch vorgeschraubte Muttern verbunden.

Die Kreuzköpfe sind ebenfalls aus Stahl mit zwei Zapfen von $8^1/_2$″ = 216 mm Dicke und 8″ = 203 mm Länge geschmiedet; ihre auswechselbaren Schuhe haben Weifsmetalleinlagen. Auch die Schubstangen wurden aus Stahl gefertigt und von 10″ = 254 mm auf $8^1/_2$″ abgedreht, sowie am vorderen Ende gegabelt, während am anderen sich ein sogen. Marinekopf befindet. Dieser ist mit Schalen aus Kanonenmetall versehen, deren Laufflächen mit Weifsmetall ausgelegt wurden. Die Kurbelwelle ist aus Stahl geschmiedet und hat 18″ = 457 mm Dicke; sie ist in ihrer ganzen Länge mit einer zentralen Bohrung von 3″ = 76 mm Weite versehen und setzt sich aus drei Teilen zusammen, die durch Flanschen untereinander verbunden sind. Jeder der drei Teile trägt eine Kurbel; das Verschrauben der Flanschen geschah derart, dafs die Kurbeln um 120° zu einander versetzt erscheinen. Im übrigen ruht die Kurbelwelle in sechs Lagern von je 18″ = 457 mm Durchmesser und 16″ = 406 mm Länge, während die drei Kurbelzapfen je 18″ Durchmesser und 15″ = 381 mm Länge haben.

Die Grundplatte der Maschine hat Kastenform; sie setzt sich aus drei Teilen zusammen, deren jeder in seiner mittleren Partie eine sackartige Vertiefung bildet, in der sich die Kurbel dreht und wo sich die von derselben abgeschleuderten Oltropfen ansammeln. Am Rande besitzt die Grundplatte eine Anzahl Augen für die Fundamentanker, auch ist sie mit einer ringsumlaufenden Fangrinne für Abtropföl versehen. Diese Rinne sowohl wie auch die Ölsäcke entleeren ihren Inhalt durch Rohre in ein Sammelgefäfs für Öl.

Die unteren Hälften der Lagerschalen für die Kurbelwelle sind aus Kanonenmetall hergestellt und mit Weifsmetall ausgegossen, die oberen Hälften dagegen wurden zwar in gleicher Weise armiert, sonst aber bestehen sie aus Gufseisen. Gemeinsam sind beiden Schalenhälften jedoch die Wassermäntel, die an eine Zuleitung für kaltes und eine Abflufsleitung für warmes Wasser angeschlossen sind.

Auf der Grundplatte sind nun sechs Hohlgufsständer des sogen. A-Types aufgestellt; von diesen wurden die drei auf der Rückseite stehenden je mit einer auswechselbaren Gleitbahn (vgl. Fig. 2, Tafel 25) für den Kreuzkopf versehen. Auch dieser ist mit Wasserkühlung ausgestattet.

Die Luftpumpe e hat 30″ = 762 mm Bohrung und 27″ = 686 mm Kolbenhub; sie gehört dem im Konstrukteur schon beschriebenen Edwardstyp*) an und erhält ihre Bewegung von dem Kreuzkopf der Hochdruckseite aus durch ein Querhaupt a_1, zwei um die Achse l_1 drehbare Balanciers l_2 und einen Lenker.

Der Kondensator l hat die Form eines Zylinders von 6′ 6″ = 1,98 m Durchmesser und 13′ = 3,97 m Länge. Er besitzt eine Kühlfläche von 5500 □′e und empfängt das Kühlwasser aus dem Rohr g von 16″ = 406 mm Weite, während das erwärmte Wasser durch das Rohr g_1 wieder abfliefst. Über dem Kondensator l ist ein Bakerscher Ölseparator f aufgestellt, den der Auspuffdampf passieren mufs, ehe er in den Kondensator eintreten kann. Das Auspuffrohr f_1 ist unmittelbar vor dem Kondensator mit einem automatischen Umstellventil ausgerüstet, um, wenn der Kondensator versagt, auch mit Auspuff arbeiten zu können.

Zwei Regulatoren kontrollieren die Umlaufszahl der Maschine; der eine, ein Pendelregulator k gewöhnlicher Bauart, erhält seinen Antrieb durch Räder von der Kurbelwelle aus, der andere ist mit den Hebeln der Luftpumpe verbunden. Dieser, ein sogen. Aspinallscher Marineregler, steht durch ein Gestänge mit einem doppelsitzigen Drosselventil in Konnex. Er tritt in Aktion, sobald die Umdrehungszahl der Maschine die Zahl 80 in der Minute überschreitet.

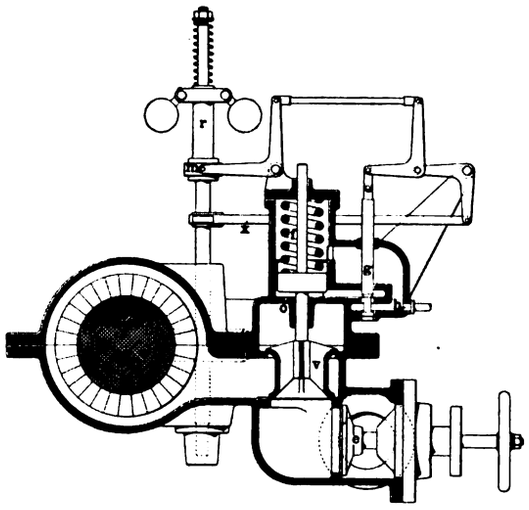


Fig. 98. Dampfturbine aus der Kraftstation Neuchâtel.

Mit der Maschine ist eine Dynamo gekuppelt, deren Welle und Wellenlager die aus Fig. 3, Tafel 25 ersichtlichen Dimensionen besitzen; die Dynamo selbst ist ein Fabrikat der British Westinghouse Electric Company und bildet mit dem Schwungrad, dessen Detail auf Tafel 26, Fig. 10 gegeben ist, ein untrennbares Ganzes, indem der Anker der Dynamo mit der Nabe des Schwungrades fest verbolzt wurde. Die beiden Lager, welche die Welle der Dynamomaschine tragen, haben je 26″ = 660 mm Durchmesser und 42″ = 1,067 m Länge; ihre unteren Schalen sind aus Kanonenmetall gefertigt und mit Magnoliametall ausgegossen; ebenso enthalten sie Zirkulationskanäle für Kühlwasser. Letzteres wird den sämtlichen Kühlstellen an der Maschine durch ein Rohrsystem zugeführt, das mit einer einfach wirkenden Plungerpumpe verbunden ist. Die Pumpe ist bei d an die beiden Balanciers l_2 der Kondensator-Luftpumpe angeschlossen, und ihr Saugstutzen hat eine lichte Weite von 4″, während der Hub des Plungers sich auf 11″e stellt.

Das an der Maschine angebrachte Schwungrad mifst 22′ = 6,71 m im Durchmesser und setzt sich aus neun Teilen zusammen, nämlich acht Kranzsegmenten mit ebensovielen Armen und einer Nabe. Schrauben und Keile, sowie warm aufgezogene Schrumpfringe halten diese Teile gut zusammen, erhöhen aber gleichzeitig auch das Gewicht des Rades auf 100 t. (Schlufs folgt.)

Drehbänke.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 24.)

Nachdruck verboten.

Auf Tafel 24 sind nach Skizzen der „Revue de Mécanique“ einige interessante Drehbankkonstruktionen gegeben und zwar zeigen die Fig. 1 ÷ 17 eine

*) Vgl. „Prakt. Masch.-Konstr.“, Jahrg. 1900, Heft 2, 3 u. 4, Seite 11, 21 u. 28.

Digitized by Google

Revolverdrehbank System Bullard.

Interessant ist bei dieser Maschine vor allem die für den selbsttätigen Stahlwechsel getroffene Einrichtung und die Verriegelung des Drehkopfes nach jedem Stahlwechsel. An dem Drehbankbett ist, wie dies aus Fig. 4 ersichtlich, eine mit Aufspannuten versehene Platte befestigt, in der die für die Begrenzung des Supportweges bestimmten Anschläge b (Fig. 2) befestigt werden.

Die Verriegelung des Drehkopfes geschieht mit Hilfe eines Schliefsbolzens g (Fig. 13 ÷ 15), der mit den Drehungen des Revolverkopfes a in einen dem betreffenden Werkzeug entsprechenden Ausschnitt g_1 des Drehkopfes eingreift und diesen festhält. Die Bewegung dieses Riegels g erfolgt von dem Hebel c (Fig. 6) aus, der, wenn er gehoben wird, das in die beiderseits gezahnte Stange d_1 eingreifende Segment d bewegt und so das Zahnsegment d_2 und damit eine auf dem Stift f angeordnete Mutter f_1 betätigt. Hierbei wird, wie dies aus Fig. 13 ÷ 15 zu erkennen ist, durch die Zahnstange d_1 die Klinke e gehoben, die mittels der Kupplung e_1 den in den Riegel g eingreifenden Arm e_3 nach unten führt und so den Riegel g aus seinem Einschnitt g_1 des Revolverkopfes aushebt. Letzterer kann hierauf von Hand gedreht werden. Wird hierbei der Hebel c bewegt, so gleitet die Kante d_2 der Zahnstange d_1 unter der Klinke e weg (Fig. 14), so dafs diese sich in dem Ausschnitt d_3 befindet, wo dann das Zurückschnellen der Feder e_2 die Rückbewegung der Arme e und e_3 vermittelt und der Riegel g in den bei der Drehung des Revolverkopfes sich ihm gegenüberstellenden nächsten Ausschnitt fallen kann. Wird dann noch der Hebel c zurückbewegt, so nimmt die Klinke e ihre in Fig. 15 gestrichelt gezeichnete normale Position ein und verriegelt den Revolverkopf mittels des Bolzens g für das neue Werkzeug.

Die Längsbewegung des Supports wird von der unten am Maschinenbett gelagerten Welle h (Fig. 2, 9, 12, 13) abgeleitet, die je nach der Stellung des Hebels k entweder mittels des Getriebes h_1 h_5 (Fig. 11) oder durch Vermittlung der Räder h_2 h_3 h_4 (Fig. 12) in der einen oder andern Richtung bewegt wird. Die Übertragung von der Welle h auf den Längszug des Supports geschieht durch die Schnecke i, die in das Rad l eingreifend die Übersetzung l_2 l_5 bewegt. Das Rad l_5 wird durch die von dem Handrad l_4 zu betätigende Friktionsscheibe l_3 mit dem Rad m gekuppelt, das gemäfs Fig. 6 u. 7 mit demjenigen m_1 zusammenarbeitet und so durch den auf gleicher Achse mit letzterem Rad sitzenden Trieb n das Rad n_1 und den in die Zahnstange o_1 (Fig. 2, 9) eingreifenden Zahntrieb o bewegt.

Der Hebel k, der die Kupplung k_1 der obenerwähnten Räder h_1 resp. h_2 betätigt, d. h. Rück- oder Vorwärtszug des Supports bedingt, wird durch eine federnde Klinke o_2 (Fig. 9) fixiert. Das um die Welle h drehbare Lagergehäuse der Schneckenwelle i wird durch den Riegel p (Fig. 7) gehalten, der am Ende der Längsverschiebung des Supports durch die Klinke p_1 gelöst wird, so dafs das erwähnte Gehäuse bis zu dem Anschlag p_2 (Fig. 7) nach unten fällt und die Schnecke i aufser Eingriff mit dem den Längszug vermittelnden Schneckenrad l gebracht wird.

Die Klinke p_1 kann nun entweder von Hand durch den aus Fig. 3 ersichtlichen Hebel f_3 oder auch automatisch durch die mit den eingangs erwähnten Anschlägen b zusammenarbeitenden Nocken q q_1 (Fig. 5, 7) bewegt werden. Letztere werden von dem Revolverkopf durch den Zug t t_1 s s_1 derart betätigt, dafs der Nocken q gegen den entsprechenden Anschlag trifft, wenn das erste oder dritte Werkzeug des Drehkopfes sich in Arbeit befindet, während der Nocken q_1 bei den übrigen Werkzeugen in Tätigkeit tritt, wobei die Auslösung der die Antriebsschnecke i hebenden Klinke p_1 sich durch eine zweite Klinke t_2 vollzieht.

Soll der Vorschub des Supports von Hand vergröfsert werden, so dreht man das Handrad v (Fig. 16, 17) und zwar mittels des langen Hebels w, der durch die Nase w_1 mit diesem dadurch gekuppelt wird, dafs beim Niederdrücken des Handgriffs w die Stange w_2 die die Nase w_1 für gewöhnlich haltende Feder w_3 zusammendrückt und so die Verbindung zwischen dem Handrad v und dem Hebel w herstellt.

In Fig. 18 ÷ 27 der Tafel 24 ist eine nach Patenten von Hanson gebaute

Leitspindeldrehbank

von der Pratt & Whitney Company in Hartford

dargestellt.

Bemerkenswert ist bei dieser Maschine die für das Gewindeschneiden getroffene selbsttätige Ausschaltung bezw. Rückbewegung der Leitspindel und eine Einrichtung, welche es möglich macht, die Gewinde fertig zu schneiden, ohne für jeden neuen Schnitt des Stahls erst den Antrieb abstellen zu müssen.

Von der Stufenscheibe a aus wird unter Vermittlung von Wechselrädern die zum Gewindeschneiden dienende Leitspindel c angetrieben; unterhalb der letzteren ist die bei gewöhnlichen Dreharbeiten für den Längszug des Supports benutzte Welle d gelagert. Will man Gewinde schneiden, so wird die Kupplungsmuffe e der Spindel f (Fig. 26, 27) mit Hilfe des Zugs g g_1 h h_1 i (Fig. 20, 26) nach links geführt und der Trieb k mit der Achse f gekuppelt. Hierbei wird von der Stufenscheibe a aus durch die Räder l l_1 m m_1 n (Fig. 20, 21) und das Wechselgetriebe o die Leitspindel c angetrieben.

Der Weg des Supports wird entsprechend der Länge des zu schneidenden Gewindes nach beiden Seiten durch die auf der Welle i_3 einstellbaren Anschläge i_3 i_4 begrenzt, indem beispielsweise beim Zusammentreffen der Nase i_1 mit dem Anschlag i_2 durch den Zug i h_1 h die Muffe e nach rechts bewegt und so der Trieb k von der Achse f entkuppelt wird.

Handelt es sich um das Schneiden kurzer Gewinde, so kann für den selbsttätigen Rückzug des Supports das Sternrad p in Anwendung gebracht werden, das mit einem in die Schraubenspindel i_3 eingreifenden Rad p_1 in Verbindung steht. Trifft das Sternrad p gegen eine am Anschlag i_3 entsprechend angeordnete Klinke, so wird durch das Rad p_1 die Spindel i_3 in Bewegung gesetzt und die Welle f mit dem in das Rad k_2 eingreifenden Trieb k_1 gekuppelt, durch den alsdann von der Stufenscheibe a aus die Leitspindel c in entgegengesetztem Sinne gedreht und der Support zurückgeführt wird, bis er gegen den rechtseitigen Anschlag i_4 stofsend, die Kupplung e k_1 wieder löst.

Die Rückbewegung des Supports von Hand geschieht mit Hilfe des Handrades q in üblicher Weise durch Zahnstange und Trieb (Fig. 20). Sind die beiden Triebe k und k_1 entkuppelt, so befindet sich die Achse f in Ruhe; um das Gewinde tiefer zu schneiden, mufs erst die Muffe e wieder nach links geführt und mit dem Trieb k in Verbindung gebracht werden. Hierbei wird das Werkzeug sich nicht ohne weiteres in der Stellung befinden, dafs es sofort in den vorgeschnittenen Gang richtig eingreifen kann; um für diesen Zweck nicht erst besondere Einstellungen des Werkzeuges vornehmen zu müssen, ist der Kupplungsnocken f_2 der Muffe e so angeordnet, dafs er mit dem am Trieb k vorgesehenen, mit der Arbeitsspindel b rotierenden Mitnehmer f_1 gerade dann in vollen Eingriff kommt, wenn das durch dieselbe Spindel b bewegte Arbeitsstück dem Gewindestahl gegenüber die für den Beginn des Weiterschneidens richtige Stellung einnimmt. Hierdurch wird also nicht erforderlich, den Antrieb der Maschine nach jedem Schnitt auszuschalten und das Werkzeug mit dem Arbeitsstück in die für den neuen Schnitt notwendige Position zu bringen. Die Welle i_3 wird für gewöhnlich durch einen in der Stellplatte r (Fig. 25) eingreifenden Federstift r_1 gehalten und kann sich nur, wenn das Handrad p gedreht wird oder gegen den Anschlag i_3 trifft, bewegen. Um die Spindel b allein arbeiten zu lassen, wird der am Spindelstock angebrachte Griff s (Fig. 20) nach links geführt und so das Rad k_1 bezw. l_1 aufser Eingriff mit dem Antriebsrad k_2 bezw. l gebracht.

Über Pendelregulatoren mit Feder- und Gewichtsbelastung.

Von **O. Engbo**, Ingenieur in **Winterthur.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 17 u. 20.)

[Fortsetzung.] Nachdruck verboten.

Bei dem Regulator von Franke (Fig. 3, Tafel 20) nehmen die Federn eine horizontale Lage ein. Der Ausschlag der Schwunggewichte erfolgt in der zur Drehachse senkrechten Ebene, und die bei der Rotation erzeugten Zentrifugalkräfte wirken den Federspannungen direkt entgegen. Die Gewichte sind also radial geführt, doch ohne dafs eine besondere Vorrichtung vorhanden ist, um die Ausknickung der Feder zu vermeiden. Die Schwerpunkte der Gewichte bewegen sich beim Ausschlag in das horizontale wechselseitige Ausschlagsgebiet hinüber. Der Vorteil dieser Wirkungsweise, dafs die Fliehgewichte eine zur Regulatorachse senkrechte Bahn beschreiben, ist nur ein scheinbarer, indem das Gehäuse a so aufgehängt ist, dafs das ganze Gehäuse nebst Gewichten und Feder beim Ausschlag gehoben werden mufs, was einen bedeutenden Teil der Stellkraft verzehrt und auch erhebliche Zapfenreibungen verursacht. Um die Feder zu entlasten, erfolgt die Übertragung der Stellkraft auf die Hülse durch ein Parallelogramm, das von gekreuzten Schienen b b_1 gebildet ist, ähnlich denjenigen bei dem Gewichtsregulator von Kley. Dabei wird bei geringem Ausschlag eine gröfsere Muffenverstellung erreicht. Im weiteren bietet diese Parallelogrammaufhängung in bezug auf den Ungleichförmigkeitsgrad einen gewissen Vorteil, indem derselbe ganz unabhängig von der Hülsenbewegung wird. Ob die Belastung der Hülse zu- oder abnimmt, ist ohne Einfluſs auf den Ungleichförmigkeitsgrad. Die Eigenreibung des Regulators ist dagegen ziemlich beträchtlich. Es rührt dies hauptsächlich davon her, dafs die Schwunggewichte während des Ausschlags hin- und hergleiten, dafs die oberen Zapfen vom ganzen Regulatorgewicht belastet sind, und überhaupt für keins der Gelenke eine Entlastung besteht. Ein anderer Übelstand ist, dafs die verschiedenen Gelenke auch durch die von der Rotation herrührenden Zentrifugalkräfte stark belastet werden, wobei auch grofse Reibung hervorgerufen wird. Die Empfindlichkeit des Regulators ist deshalb nur eine niedrige, und die vorliegende Konstruktion mufs als unbrauchbar bezeichnet werden.

Bei Frasers Regulator (Fig. 7, Tafel 20) ist das untere Federgehäuse g auf der Spindel verschiebbar, und über diesem Gehäuse noch eine andere Feder c angeordnet. Die Schwunggewichte a sitzen auf Winkelhebeln, die so ausgeführt sind, dafs die bei der Rotation entstandene Zentrifugalkraft zuerst das untere Federgehäuse nach oben verschiebt, wodurch die in dem Gehäuse enthaltene Feder zusammengedrückt wird. Erst nachdem letzteres um ein gewisses Mafs stattgefunden hat, kommt die obere Feder zur Wirkung, indem eine verschiebbare Flansche durch eine inwendig im gebogenen Gehäuse angebrachte Schulter gehoben wird. Die zweite Feder erleidet dadurch auch eine Zusammenpressung. Für grofse Ausführungen können noch weitere Federn eingeschaltet werden, so dafs die Zentrifugalkraft auf mehrere ungleich starke, hintereinander geschaltete Federn zu wirken hat.

Der Regulator hat zwar infolge seiner geringen Eigenreibung eine ziemlich grofse Empfindlichkeit, aber daneben ist sein Gleichförmigkeitsgrad gering, auch verliert er, wenn die Tourenzahl verstellt werden soll

Digitized by Google

(was ja heute allgemein von einem Regulator gefordert wird), die gute Eigenschaft der geringen Eigenreibung.

Es hat sich in der Praxis gezeigt, dafs der Regulator in seinem Leerlauf d. h. in ungekuppeltem Zustand gut funktionierte, dafs er aber hin- und herpendelte, sobald das Stellzeug angehängt wurde. Dieses Hin- und Herpendeln ist für die Regulierung unzulässig, und läfst die Verwendung des Regulators für solche Fälle, wo eine exakte Regulierung gefordert wird, als fraglich erscheinen.

Der Regulator wird mit einem Ungleichförmigkeitsgrad von 4% gebaut, und nur für Maschinen mit sehr schwerem Schwungrad ist die Ausführung mit einem kleineren Ungleichförmigkeitsgrad zu empfehlen, indem sonst das obengenannte Hin- und Herpendeln leicht eintritt. Durch die Wahl der ungleich starken Federn hat man es übrigens in der Hand, dem Regulator einen andern Ungleichförmigkeitsgrad zu geben.

Fig. 11, Tafel 17 zeigt den Hartung-Federregulator. Dieser gehört zu den reinen Federregulatoren und hat zwei sich in horizontaler Ebene bewegende Schwunggewichte a, die als Hohlkörper ausgeführt sind. Die Druckfedern b befinden sich in diesen Hohlräumen. Durch diese Anordnung wirken Zentrifugalkraft und Federkraft direkt aufeinander ohne Zwischenschaltung eines Gelenkes, so dafs irgend welcher Gelenkdruck, wie er von diesen Kräften bei andern Regulatoren erzeugt wird, nicht besteht. Die zwei Schwunggewichte werden je von ihrem Winkelhebel e gefafst, indem der Reibungsweg ganz klein gehalten ist. Die Rotation des Regulators wird durch das Gehäuse selbst und nicht durch den Laufkeil übertragen, wobei ein Klemmen und die dadurch entstehende Eigenreibung ausgeschlossen ist.

Bei Hartungs Regulator sind die Hebel alle entlastet, die Zapfenreibungen sind deswegen aufserordentlich klein, und die Hebel haben nur die Bewegung der Schwunggewichte auf die Hülse zu übertragen. Der Regulator besitzt darin einen unleugbaren Vorteil, und es läfst sich ein sehr geringer Unempfindlichkeitsgrad (bis auf 1 % herab) erreichen. Wenn die Gelenke entlastet sind, wie es bei diesem Regulator der Fall ist, so ist zunächst die Abnutzung sehr gering, aber aufserdem besteht auch die Möglichkeit, jeden Empfindlichkeitsgrad zu erreichen. Letzteres trifft man aufser bei dem Hartung-Regulator nur noch bei wenigen andern Systemen, die vollständig oder fast ganz entlastete Gelenke aufweisen.

Die Berechnung ist einfach, der Hartung-Federregulator gehört zu den wenigen Regulatorsystemen, die eine als eine gerade Linie verlaufende Zentrifugalkraftkurve aufweisen, indem die Federspannung in jeder Stellung gleich der Zentrifugalkraft ist. Der Regulator ist also in allen Stellungen gleich statisch, was als ein Vorzug des Systems angesehen werden mufs.

Der in ein Gehäuse eingeschlossene Regulator ist sehr verbreitet und läfst sich für jede Maschinengattung und Leistung verwenden.

Bei Heinzmanns Regulator (Fig. 10 u. 11, Tafel 20) sind die geneigt liegenden Schwunggewichte a resp. b an Federn b resp. c aufgehängt, deren Neigungswinkel so gewählt ist, dafs innerhalb des Ausschlags der Gewichte die wagerechten, nach aufsen gerichteten Zentrifugalkräfte und die schräg nach innen gerichteten Federspannungen solche Mittelkräfte ergeben, die senkrecht nach oben gerichtet sind und der Schwere der Schwungkörper entgegenwirken, so dafs alle Bolzen und Drehzapfen der Winkelhebel und Zugstücke von den Zentrifugalkräften und Gewichten entlastet sind.

Die geneigte Anordnung ist insofern von Bedeutung, weil der Neigungswinkel entsprechend der Umdrehungszahl so gewählt werden kann, dafs die obengenannte Entlastung bei jeder Geschwindigkeit zu erreichen ist. Durch Fortfall der grofsen Reibungen in den Bolzen erreicht man, dafs der Regulator zu jeder Zeit seine Regulierungsfähigkeit besitzt. Auch ist nicht blofs die von Gewichten und Zentrifugalkräften herrührende Reibung in Wegfall gebracht, sondern zugleich ist die in dem Gestänge und der Hülse ev. eintretende oder durch ihr Eigengewicht erzeugte Reibung tunlichst vermieden durch breite Lagerung und Fassen der Gewichte und Hülse, welch letztere frei ohne Nut und Feder an der Spindel hin- und hergleitet. Kleine Rollen, die gegen die Spindel drücken, und an der Hülse e, Fig. 10, angebracht sind, verhindern die Reibung, die von Ungenauigkeiten in der Ausführung herrührt.

Beim Regulator von Heinzmann wächst während des Aufsteigens der Hülse e, Fig. 10 resp. f, Fig. 11 die Verstellkraft, was an der Schwungradmaschine von Vorteil ist, weil dort unter kleinen Belastungen der Maschine der Schwungrad-Ungleichförmigkeitsgrad kleiner ist als unter grofsen Belastungen; um während der Umdrehung gut regeln zu können, ist es vorteilhaft, wenn die Verstellkraft unter abnehmenden Belastungen der Maschine wächst. Zum Vergröfsern des Ungleichförmigkeitsgrades auf bestimmte Höhe, kann man bei diesem Regulator schraubenförmige Holzringe zwischen die Federwindungen einlegen, wobei die Feder um nur eine Windung kürzer wird.

Auch dieser Regulator besitzt eine Vorrichtung, um die Tourenzahl während des Ganges zu ändern, was von Hand an der Maschine oder mittels elektrischer Fernverstellung vom Schaltbrett aus geschehen kann.

Das Ergebnis der Arbeitsweise dieses Regulators reiht ihn in die Kategorie der brauchbaren ein.

Der Regulator von Hertel (Fig. 14, Tafel 20) ist mit einer Vorrichtung ausgestattet, mit der eine federnde Übertragung der Geschwindigkeitsänderungen auf die Hülse erreicht wird, so dafs die Schwungkugeln a allmählich in schnelle oder langsame Rotation versetzt werden können. Die Regulatorspindel ist mit der Hülse d durch eine Feder e verbunden, die bei plötzlicher Änderung der Winkelgeschwindigkeit zunächst verdreht wird und dann die geänderte Drehung der Spindel wie bei einer federnden Wellenkupplung sanft und ruhig auf die Hülse überträgt. Die Winkelhebel b_1 sind mit Rollen versehen und drücken auf einen verschiebbaren Teller, der als Widerlager dient und durch eine Feder mit der Spindel verbunden ist.

Bei plötzlichem Ausschlagen der Schwunggewichte a wird diese Feder e zunächst zusammengedrückt und überträgt dann die Bewegung durch Wiederausdehnung allmählich auf die Hülse d. Es sind also in dem Regulator zwei Federn vorhanden, die jedoch auch ein einziges Stück bilden können, das durch den Bund b mit der Spindel verschraubt und festgestellt werden kann.

Betrachtet man die einzelnen Konstruktionsteile des Regulators, so sieht man sofort, dafs eine bedeutende Reibung vorhanden sein mufs, selbst in der Ruhelage. Um diese Reibung zu überwinden, mufs die Zentrifugalkraft eine gewisse Gröfse erreicht haben, bevor eine Regelung überhaupt eintreten kann. Die hohen Anforderungen, die an die heutigen Dampfmotoren gestellt werden, bedingen eine viel präzisere Regulierung als dieser Regulator zu geben vermag. Im weiteren mufs der Umstand, dafs der Drehpunkt der Winkelhebel auf dem verschiebbaren Gehäuse angebracht ist, als unvorteilhaft bezeichnet werden. Es entsteht nämlich dabei in dem Lager eine von dem Gewicht der Hülse herrührende, nach unten gerichtete Kraft, die die Zapfenreibung vergröfsert. Ob dann auch die federnde Übertragung der Geschwindigkeitsänderung überhaupt irgend welche Vorteile bietet, ist anzuzweifeln.

Bei dem Regulator von Jahn (Fig. 5, Tafel 20) ist eine Vorrichtung vorhanden, durch die der Mittelpunkt der Schwunggewichte a von der Regulatorspindel in der Ruhelage mehr oder weniger entfernt werden kann. Hierzu bedient man sich eines in der Regulatorkapsel eingeschlossenen Getriebes, das durch ein Handrad g angetrieben wird. Die Übertragung der Bewegung vom Handrad g auf das Getriebe geschieht durch eine Hohlspindel, auf die die Schnecke des Getriebes gekeilt ist. Durch Änderung der Schwerpunktlage der Schwunggewichte wird eine Änderung der Tourenzahl während des Ganges bezweckt, ohne dafs eine Einwirkung auf das Stellzeug des Regulators oder eine Veränderung der Hülsenbelastung eintritt.

Der Regulator besitzt ein gefälliges Äufsere, die beweglichen Teile sind in einem Gehäuse d eingeschlossen und so gegen Schmutz und Beschädigung geschützt.

Eine andere Form des Jahnschen Regulators zeigt Fig. 9, Tafel 20. Die beiden Schwungkörper sind bei dieser Ausführung durch unten und seitlich angebrachte Rollen radial gerade und senkrecht zur Drehachse geführt. Ein Umkippen der Schwungkörper, sowie auch die dadurch hervorgerufene Ausknickung der Federn e ist durch die zwangläufige Führung ausgeschlossen.

Die auftretenden Zentrifugalkräfte wirken den Federspannungen entgegen, wodurch sämtliche Gelenke von den Federkräften bezw. Zentrifugalkräften entlastet werden. Ein Hauptbestandteil des Federregulators sind die beiden zu Winkelhebeln ausgebildeten, in dem verschiebbaren Gehäuse drehbar gelagerten Pendel b und die mit der Spindel starr verbundene, nach einem bestimmten Gesetz gekrümmte Rollbahn a. Durch die eigentümliche Anordnung der letzteren wird erreicht, dafs der Regulator für eine an der Hülse angreifende Kraft astatisch ist, wobei dessen Ungleichförmigkeitsgrad bei etwaiger Be- oder Entlastung der Hülse konstant bleibt. Auch braucht aus dem nämlichen Grund das Steuerungsgestänge nicht ausbalanciert zu werden, und selbst bei grofser Verstellkraft ist eine Veränderung des Ungleichförmigkeitsgrades ziemlich ausgeschlossen. Der letztere kann bis auf einen kleinen Betrag herabgesetzt werden, ohne dafs der Regulator in irgend einer Stellung labil wird. Der Zapfen, der die Rolle trägt, ist für die mittlere Hülsenlage fast reibungslos, während die Reibung wächst, wenn ein Ausschlag nach oben oder nach unten stattfindet. Dies rührt davon her, dafs die Reibung für diejenige Pendellage am kleinsten sein mufs, bei der der Schnittpunkt der durch den Rollenmittelpunkt gehenden Senkrechten zur Rollbahn mit dem Rollenumfang in die durch den Pendeldrehpunkt gelegte Horizontale fällt. Dies ist eben der Fall für die mittlere Hülsenlage. Der Zapfen im Pendeldrehpunkt ist dagegen einer ständigen Reibung unterworfen.

Die Rollbahnen bezw. Schlitze, in denen die Rollen laufen, sind unter einem bestimmten Winkel zur Regulatorspindel angeordnet. Die Gröfse dieses Winkels ist derart bemessen, dafs die bei der Rotation entstandenen Zentrifugalkräfte durch die an der Hülse wirkende konstante Kraft im Gleichgewicht gehalten werden können. Wie Fig. 9, Tafel 20 zeigt, ist bei dieser Ausführung das Regulatorgehäuse ganz geschlossen, und die beweglichen Teile so konstruiert, dafs das Gehäuse bis zu einem gewissen Grade mit Öl gefüllt werden kann, ohne dafs letzteres entweicht. Dazu kommt noch eine Zentral-Schmiervorrichtung, durch die auch während des Betriebes eine gute und sichere Schmierung stattfinden kann, wodurch es erklärlich ist, dafs die Eigenreibung des Regulators bei mittlerer Hülsenstellung nur 0,15% betragen soll.

Wie in der Einleitung erwähnt wurde, ist die Zentrifugalkraft-Kurve der Berechnung eines Regulators zu Grunde zu legen; ebenso kann dieselbe als Grundlage der Beurteilung der Gleichförmigkeit und Brauchbarkeit eines Regulators benutzt werden. Je mehr sich diese Kurve der geraden Linie nähert, um so mehr kann sich der Regulator der Astasie nähern, ohne in labile Schwingungen zu geraten.

Dies ist der Fall bei dem Regulator von Jahn, weshalb dieser einen sehr kleinen Ungleichförmigkeitsgrad besitzt. Auch infolge seiner sehr grofsen Verstellkraft gehört dieser Regulator zu den brauchbarsten seiner Art.

Digitized by Google

Der pseudoastatische Regulator von Kampf (Fig. 4, Tafel 17) zeigt eine sehr einfache Bauart. Der Gelenkmechanismus besteht aus zwei angenäherten Conchoidenlenkern, wobei die Kugeln a unter dem Einfluſs der Zentrifugalkraft eine zur Regulatorspindel fast senkrechte Bahn beschreiben. Das letztere ermöglicht jede beliebige Achsenlage des Regulators im Raum, indem die von der Kugelschwere erzeugten Kräfte sich gegenseitig aufheben. Der Drehpunkt des als Doppelhebel ausgebildeten Kugelarmes ist an dem verschiebbaren Federgehäuse d angeordnet. Die gewundene Biegungsfeder e wird beim Ausschlag von einem Ring c zusammengedrückt, der mittels abgeflachter Bolzen von dem einen Schenkel b des Doppelhebels auf der Achse verschoben wird.

Die auftretenden Zentrifugalkräfte einerseits und der Federdruck anderseits stehen beim Ausschlag des Regulators im Gleichgewicht und zwar derart, daſs die Änderung der Umdrehungszahl ungefähr proportional dem jeweiligen Hülsenweg ist. Das Verhältnis der Umdrehungszahlen für höchste und tiefste Lage der Hülse beträgt ca. 1,02, so daſs für mittlere Schwankungen in der Maschinenbelastung nur kleine Änderungen in der Tourenzahl entstehen.

Eine Forderung, die öfters entgegengestellt wird, ist, daſs die Verstellkraft in allen Hülsenstellungen möglichst konstant ist, damit ein nicht ausbalanciertes Stellzeug auf den Ungleichförmigkeitsgrad des Regulators keinen Einfluſs ausüben soll. Ganz genau trifft dies bei diesem Regulator nicht zu, aber es ist auch eine Forderung, die nur dort Bedeutung hat, wo groſse, nicht ausbalancierte Massen sich am Stellzeug befinden, was bei den modernen Kraftmotoren nur selten der Fall ist. Bei hydraulischen Motoren sind allerdings oft schwere Massen bei der Regulierung zu bewegen; aber auch hier wirkt der Regulator vermöge seiner groſsen Stellkraft in befriedigender Weise.

Da Kampfs patentierter Regulator ziemlich groſse Verstellkraft besitzt, kann derselbe auch bei sehr einfachen Steuerungen Verwendung finden. Auch ist, da der Regulator geringe Massen hat, unter gewöhnlichen Verhältnissen eine Ölbremse nicht erforderlich, so daſs eine Überregulierung ausgeschlossen ist.

Der Regulator hat sich in der Praxis bewährt und gehört wegen seiner einfachen Bauart zu den wenig teueren Regulatoren. Da er gegen Schwankungen und Erschütterungen keine Empfindlichkeit zeigt und groſse Verstellkraft besitzt, ist er auch auf Schiffen verwendbar. Der Regulator verdient also wohl zu den brauchbaren gerechnet zu werden.

(Fortsetzung folgt.)

an jedem Ende eine kleinere für den Bolzen im Tauchkolben l. Nach Fertigstellung wird die Stange nach den in Skz. 1 erkennbaren Konturen auseinander gesägt, dann legt man die Trennungsstücke auf den Kurbelzapfen o auf und verbindet sie durch zwei umgelegte Rotgufsringe n derart ineinander, daſs die Stangen m die erforderliche Beweglichkeit behalten.

Da die Zylinder an sich mit einfacher Wirkung des Treibmittels arbeiten, so stehen beide Kolbenstangen stets unter Druck. Auf Zug ist keine derselben beansprucht, dementsprechend sind auch die Ringe n nicht auf Zug beansprucht, sondern es ist lediglich mit der auftretenden Reibung zu rechnen.

Die Verteilung des Treibmittels auf die Zylinder wird durch Kolbenschieber geregelt, die mittels des sog. schottischen Kulissenlenkers gesteuert werden (vgl. Skz. 2, Fig. 99). Der Schieberkasten ist genau in Richtung der Längsachse des Schiebers geteilt und enthält drei Kanäle, von denen derjenige i als Einlaſs- und Auspuffkanal für den Zylinder dient, der h den frischen Dampf aus dem Dampfzuleitungsrohr in den Schieberkasten einführt und der dritte i_1 den Auspuffdampf ins Freie entweichen läſst.

In Fig. 99 bezeichnet der Buchstabe a die Kurbelwelle und b das Exzenter, das mit der Kulisse d zusammen arbeitet, indem seine zu Gleitflächen ausgebildeten Fortsätze c sich an denen der Kulisse d entlang bewegen. Letztere nun ist nur lose mit den Spindeln e der Kolbenschieber f verbunden. Auch lassen sich die Spindeln nach Be-

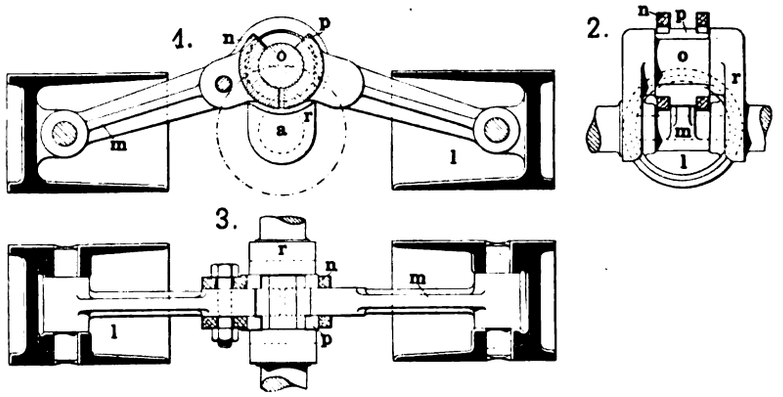


Fig. 100. Z. A.: Transportabler Kleinmotor für Montagezwecke.

Transportabler Kleinmotor für Montagezwecke

von **H. B. Underwood & Co.** in **Philadelphia.**

(Mit Abbildungen, Fig: 99 u. 100.)

Nachdruck verboten.

Oft genug muſs die Reparatur einzelner Maschinenteile unmittelbar am Aufstellungsort vorgenommen werden, da ein Transport der betr. Teile nach der Fabrik aus irgend welchem Grunde untunlich erscheint. Die Dimensionen derartiger Stücke werden dann aber auch meist eine gewisse Höchstgrenze überschreiten, so daſs zur Ausführung der Arbeit selbst kraftbetriebene Hilfsmaschinen erforderlich werden. Nicht immer aber steht dann auch der zum Betrieb derselben benötigte Kraftgeber zur Verfügung und in einem solchen Fall soll der transportable Kleinmotor der Firma H. B. Underwood & Co. in Philadelphia helfend einspringen.

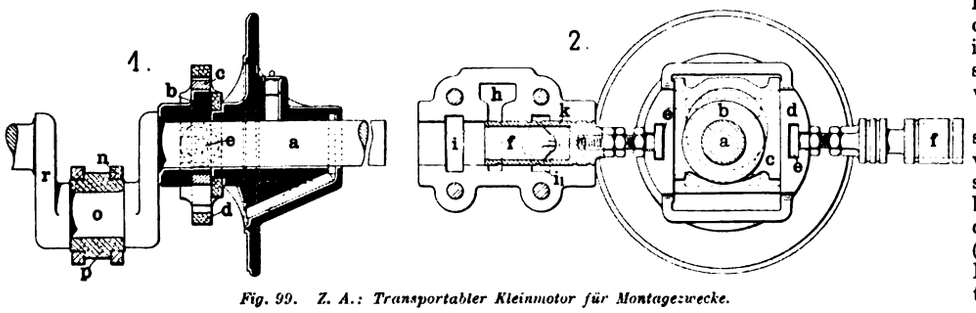


Fig. 99. Z. A.: Transportabler Kleinmotor für Montagezwecke.

Diese durch Fig. 99 u. 100 nach „Iron Age“ in ihren wichtigeren Details veranschaulichte zweizylindrige kleine Maschine kann sowohl mit Druckluft, wie auch mit Dampf betrieben werden und ruht für gewöhnlich auf einer hölzernen Grundplatte. Von letzterer läſst sie sich abschrauben, falls sich Gelegenheit bietet, den Motor auf einem gerade passenden Steinfundament aufzustellen.

Die Arbeitszylinder des Motors stehen sich diametral gegenüber; sie sind beide nach dem Zentrum der Maschine zu offen und enthalten je einen Tauchkolben l, Fig. 100. Zwei an die Kolben l angeschlossene Pleuelstangen m arbeiten auf die gemeinsame Kurbelwelle a, wobei beide an einem und demselben Kurbelzapfen o angreifen. Dies wird dadurch ermöglicht, daſs man den Kurbelköpfen n der Kurbelstangen m die aus der Skz. 1 ersichtliche Form gab. Jeder Kopf hat nämlich bei p, Skz. 3, eine Art Anschlag. Bei der Herstellung werden beide Stangen als eine einzige gerade Stange eingeformt und gegossen. Ebenso erfolgt die Bearbeitung im ganzen. Die fertige Stange hat also in der Mitte nur eine groſse Bohrung für den Kurbelzapfen und darf in die Körper der Schieber f hinein- resp. aus ihnen herausschrauben, was die Möglichkeit bietet, jeden der Schieber genau einzustellen. Durch Kontramuttern sichert man nach dem Einstellen die Spindel in ihrer Lage. Die Schieber f selbst besitzen keine Dichtungsringe, sondern haben am Umfang lediglich Nuten, denen die Aufgabe zufällt, ein Leckage zu verhindern.

Auf das Zuleitungsrohr für das Treibmittel ist ein kleiner Kugelregulator aufgesetzt, der von der Kurbelwelle aus durch eine Schnur mit drei verschiedenen Geschwindigkeiten angetrieben werden kann.

Das Treibmittel tritt aus dem Zuleitungsrohr in den Kanal b und gelangt, wenn der Kolbenschieber f sich nach rechts verschiebt, also den Kanal h öffnet, aus diesem durch den Kanal i in den Zylinder. Beim Zurückgehen sperrt der Schieber f zunächst den Kanal h wieder ab und verbindet dann den i durch die Öffnung k mit dem Auspuffkanal i_1, so das Ausströmen des Dampfes ins Freie bewirkend.

Die Kurbelwelle a ist ein Stahlschmiedestück von $1^1/_4$″ Dicke, dessen Kurbelpartie so vorzüglich ausbalanciert ist, daſs man die Maschine ruhig mit 400 Touren in der Minute laufen lassen kann. Der Betriebsdruck, mit dem die Maschine arbeiten kann, darf zwischen 50 (3,5) und 150 Pfd. e (10,5 kg/qcm) wechseln. Desgleichen lassen sich Schwungrad und Antriebsriemenscheibe schnell an- und abmontieren, ebenso wie alle laufenden Teile mit Dauerschmiereinrichtungen versehen sind. Die Arbeitskolben der Maschine haben 3″e = 76 mm Durchmesser und einen Hub von $3^1/_2$″e = 89 mm. Das Gewicht der Maschine stellt sich auf 147 Pfd. e = 66,5 kg, an Aufstellungs-Grundfläche bedarf der Motor 19 × 19″ = 483 × 483 mm an Höhe 30″ = 762 mm.

Benzinmotor für Automobilwagen

der **Automobil-Werke Pasing** in **Pasing-München.**

(Mit Abbildungen, Fig. 101 u. 102.)

Nachdruck verboten.

Über die Wagen der Automobil-Werke Pasing, Pasing-München wurde anläſslich der im Oktober v. J. stattgehabten Ausstellung im Kristallpalast zu Leipzig in „Uhlands Verkehrszeitung“ 1903, No. 43, bereits berichtet, in folgendem sei nun auf die Konstruktion des bei diesen Wagen verwendeten Benzinmotors näher eingegangen.

Das Hauptmerkmal der Pasingschen Wagen, Modell 1903, besteht wie in dem angeführten Aufsatz bereits erläutert ist, darin, daſs die Hinterachse vom Motorgehäuse 6 (Fig. 101) gebildet wird, an dem

Digitized by Google

der Zylinder 7 (Fig. 102) montiert ist. Wie die Fig. 101 u. 102 erkennen lassen, ist der mit einer Zylinderbohrung von 105 mm ausgeführte Motor mit sämtlichen beweglichen Teilen in einem gemeinsamen, dicht verschlossenen torpedoförmigen Gehäuse untergebracht, und so vor Beschmutzen durch Staub etc. geschützt. Die Anordnung des Zylinders 7 (Fig. 102) in horizontaler Lage läfst Stöfse und Erschütterungen, ebenso das oft so unangenehme Geräusch der Automobilwagen nicht auftreten.

Bei der Konstruktion des Motors ist auf die Zugänglichkeit der einzelnen Teile besonderer Wert gelegt und so Möglichkeit geboten worden, den Motor innerhalb einer halben Stunde zu demontieren und wieder zusammen zu setzen. Diese leichte Montage und Demontage beruht auf dem Prinzip, die verschiedenen Teile gruppenweise zu vereinigen und die Gruppen so anzuordnen, dafs sie getrennt montiert und demontiert werden können. Demgemäfs besteht der Motor aus drei Gruppen, von denen die linkseitige sich aus der Andrehvorrichtung 1, dem linken Hinterrad 2, der Bremstrommel 3, der die Innenverzahnung 9 tragenden Achse 7 und der Auspuffscheibe mit Auspuffzahnrad 10 zusammensetzt. Zu der mittleren Gruppe gehören die beiden Schwungräder 14, 16, die in die Innenverzahnung 9 resp. 18 eingreifenden Antriebsräder, das Differentialgetriebe 15 und der im Zylinder 7 (Fig. 102) sich bewegende Kolben mit Pleuelstange. Die dritte Gruppe umfafst die Innenverzahnung 18, den Rückwärtsgang 21, die Kupplungen 19, 20 für die kleine resp. grofse Geschwindigkeit, die durch den vom Hebel 23 bewegten Ring 22 betätigt werden. Zwecks Veränderung der Antriebsgeschwindigkeiten werden bei dieser Konstruktion nämlich nicht andere Zahnräder in Eingriff gebracht, sondern es wird mittels eines Ringes 22 die betreffende Kupplung eingeschaltet, wobei sämtliche Manipulationen von dem Hebel 23 aus erfolgen und beim Übergang von einer zur anderen Geschwindigkeit ein spezielles Ein- und Auskuppeln nicht erforderlich ist. Als weitere Teile der dritten Gruppe wären noch die Kupplungsfeder 24, das Achsenlager, die Bremstrommel 27 und das rechte Hinterrad 28 zu erwähnen. Auch die Anordnung der beiden Bremsscheiben 3 bezw. 27 mit den dazugehörigen Bremsbändern, die an den durch die Federn 5 bezw. 25 vom Gehäuse 6 abgestützten Haltern 4 resp. 26 befestigt sind, ist aus Fig. 101 ersichtlich. Sämtliche Antriebsteile, das Differentialgetriebe, die Übersetzungen, Schwungräder, Kolben mit Pleuelstange, Rückwärtsgang und Friktionskupplung laufen in einem Ölbad, wodurch neben guter Schmierung und geringer Abnutzung ein fast geräuschloser Gang erzielt wird.

Die Gasmischung erfolgt bei diesem Motor mittels Karburators 15 (Fig. 102), der in direkter Verbindung mit dem Zylinder steht. Die durch den Hebel 17 (Fig. 102) regulierbare Zündung erfolgt auf elektrischem Wege, der Anschlufs der Leitung befindet sich bei 8 (Fig. 102), die Zündkerze bei 9. Das Hauptaugenmerk ist bei der Zündung darauf gelegt, die sogen. Vergaser zu vermeiden und die Funkenstrecke befindet sich aufserhalb des Bereichs des umherspritzenden Öles. Die Kühlung des Motors, sowie der Ventile erfolgt mittels selbsttätig zirkulierenden Wassers, das in der Leitung 18 (Fig. 102) zugeführt wird, während es durch den Stutzen 10 zum Austritt gelangt. In Fig. 102 bezeichnet 20 den Auspuffhebel mit Federventil 21, 19 ist der Kompressionshahn.

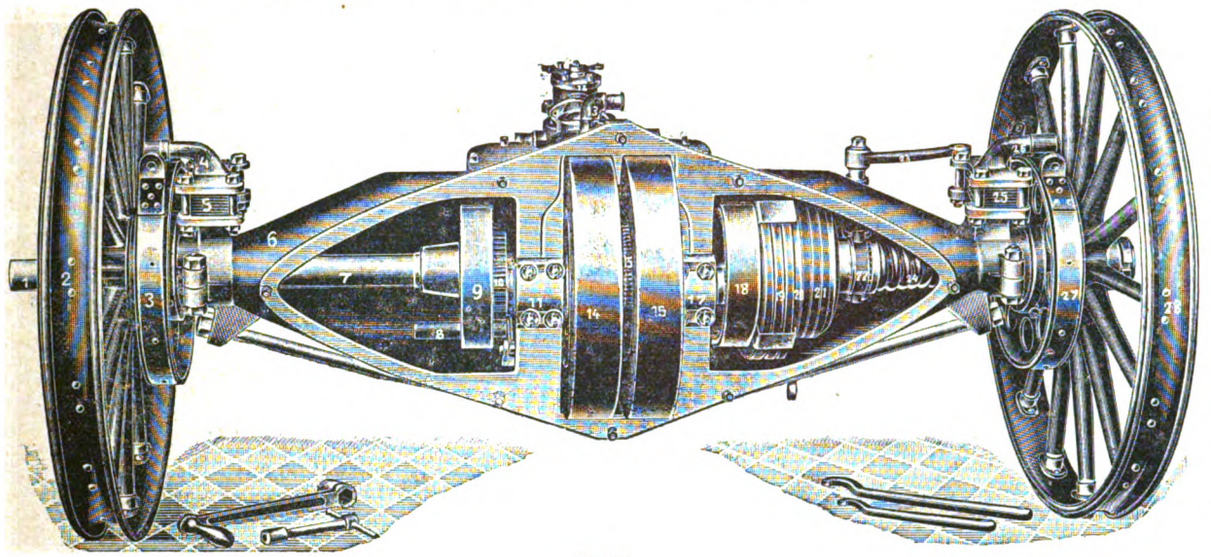


Fig. 101.

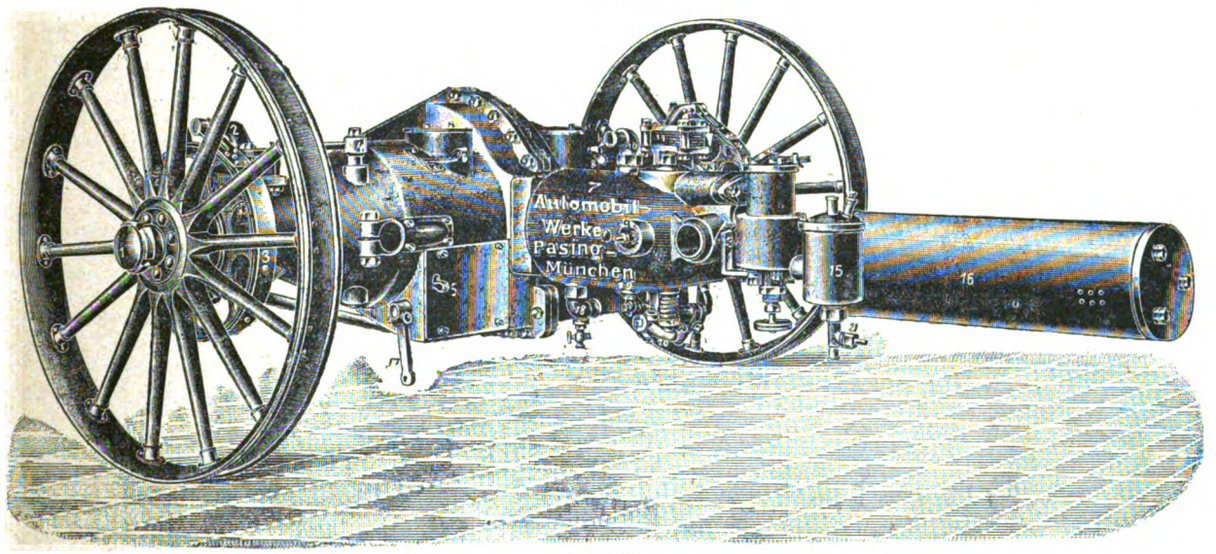


Fig. 102.

Fig. 101 u. 102. Benzinmotor für Automobilwagen der Automobilwerke Pasing in Pasing-München.

Der Motor läuft bei einigermafsen guter Behandlung nach dem Andrehen sofort an, die Ingangsetzung des Wagens geschieht, nachdem der Motor rasch auf verhältnismäfsig hohe Tourenzahl gekommen ist, durch Einwirken einer Friktionskupplung, so dafs das Anfahren langsam und stofsfrei erfolgt. Auch allzu starkem Stofsen beim Fahren auf einer Chaussee beugt diese Friktionskupplung vor, indem alsdann die beiden Hälften der letzteren gleiten, wodurch der Stofs sowohl vom Triebwerk, als auch vom Motor abgehalten wird.

Der Antrieb der Hinterachse gestaltet sich bei diesem Motor wie folgt: Der im Zylinder 7 (Fig. 102) geführte Kolben bewegt durch Pleuelstangen unter Vermittlung der Differentialgetriebe 15 die beiden Schwungräder 14 resp. 16, wobei zwecks Platzersparnis die Anordnung so getroffen ist, dafs die Räder der Differentialgetriebe 15 in Hohlräumen dieser Schwungräder untergebracht sind.

Auf die linke resp. rechte Achse wird die Bewegung der Schwungräder durch Zahnräder übertragen, die in die Innenverzahnungen 9 bez. 18 eingreifen. Durch Anwendung der letzteren wird der gleichzeitige Eingriff einer gröfseren Anzahl von Zähnen ermöglicht, als dies bei Aufsenverzahnung der Fall ist, so dafs mit der Wahl breiter Räder und einer sorgfältigen Lagerung der einzelnen Teile ein hoher Wirkungsgrad erreicht wird.

Digitized by Google

Zu bemerken wäre noch, dafs nach Angaben der ausführenden Firma eine Reinigung des Motors nur einmal im Jahr nötig ist und eine Schmierung der auf Kugellagern laufenden Naben des Wagens ca. alle 8 Wochen stattzufinden hat. Aufser der hier beschriebenen Ausführung für 105 mm Zylinderbohrung wird dieser Motor auch für 90 mm Bohrung geliefert.

Geschwindigkeitsmesser

System Carlier.

(Mit Abbildung, Fig. 103.) Nachdruck verboten.

Der Ingenieur der belgischen Staatseisenbahnen Carlier hat einen auf dem Zentrifugalprinzip beruhenden Geschwindigkeitsmesser konstruiert, über den „Génie civil" wie folgt berichtet:

Die Achse a des Apparats wird von der zu untersuchenden Maschine angetrieben und trägt zwei Gewichte b resp. b_1, die unten an zwei Pendelarmen befestigt sind. Letztere sind an ihrem oberen Ende als Auflager für die auf der Achse a verschiebbare Platte c, auf der eine Stellhülse d ruht, umgebogen. Diese ist auf der einen Seite als Zahnstange ausgebildet, so dafs sie bei den durch die Zentrifugalkraft der Massen b b_1 bewirkten Vertikalverschiebungen nach unten durch Vermittlung eines Zahnrads die Zeigerachse e in Umdrehung versetzt, wobei der in Skz. 3 der Fig. 103 ersichtliche Zeiger f_1 ausschlägt und auf einem Zifferblatt f die jeweilige Geschwindigkeit der Achse a bezw. der geprüften Maschine angibt.

Mit Rücksicht auf die schematische Darstellung des Apparats in Skz. 4 und die dort enthaltenen Bezeichnungen ist, eine Winkelgeschwindigkeit ω vorausgesetzt, die Gleichung für den Gleichgewichtszustand des Systems:

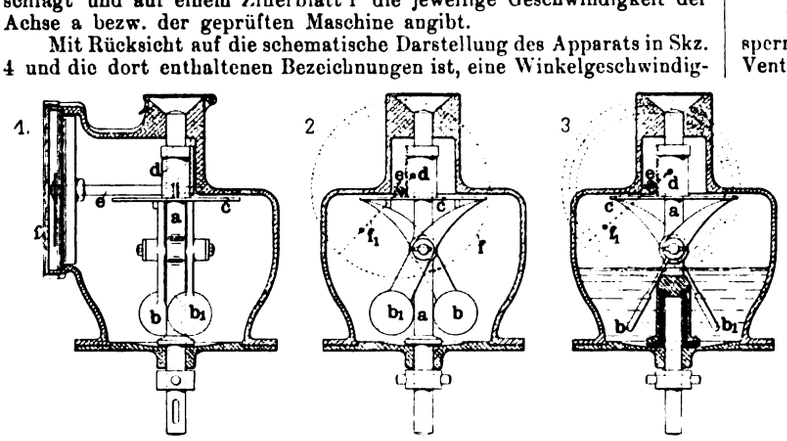


Fig. 103. Geschwindigkeitsmesser System Carlier.

$$\frac{Q}{g}\omega^2 \cdot l \sin\alpha \cdot l\cos\alpha = Q\, l \sin\alpha - \frac{P}{2}a.$$

Hierin bedeutet Q das nicht ausgeglichene Gewicht eines Pendels und ist zugleich angenommen, dafs der Apparat frei von Reibungsarbeit ist.

Der Zentrifugalkraft der Schwungmassen wirkt bei diesem Tachometer ein auf der Achse e des Zeigers f_1 sitzendes Schwungrad (Skz. 1) entgegen, zugleich tauchen die Pendel b b_1 in Öl (Skz. 3) ein, das bei den Rotationsbewegungen der Pendel sich entlang der Gehäusewand ausbreitet. Hierdurch wird einerseits bewirkt, dafs die Vorrichtung auch kleinen Schwankungen der Maschinengeschwindigkeit zu folgen vermag, indem der Beharrungszustand der Schwungmassen leicht überwunden wird, wie auch anderseits ruckweise Stöfse abgeschwächt werden und ein Zittern und Schleudern des Zeigers nicht eintreten kann. Das in dem Gehäuse enthaltene Öl bewirkt aufserdem gleichzeitig die Schmierung der sich drehenden Teile des Apparats.

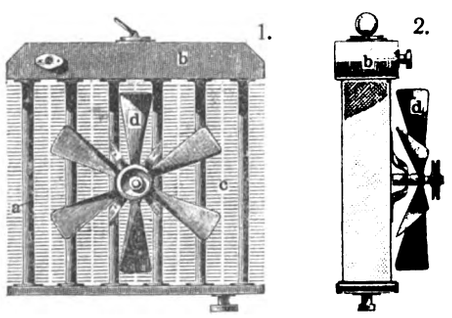


Fig. 104. Röhrenkühler System Lebrun & Cormerais.

Nach der oben aufgeführten Gleichung kann durch Bestimmung des Wertes a theoretisch die Form der Biegung der Pendelarme festgelegt werden; da jedoch für die Praxis in erster Linie eine gleichmäfsige Teilung des Zifferblatts notwendig ist, wird die Form der Pendelarme zweckmäfsig mit Rücksicht hierauf gewählt werden.

Röhrenkühler

System Lebrun & Cormerais.

(Mit Abbildung, Fig. 104.) Nachdruck verboten.

Die schwierige Frage der Kühlung, die für die Leistungsfähigkeit eines Automobilwagen-Motors von ausschlaggebender Bedeutung ist, war stets Gegenstand unausgesetzter Versuche seitens der Konstrukteure. Das Bestreben, in dem verfügbaren Raum eine möglichst übersichtliche Anordnung der einzelnen Teile zu erzielen und das Gewicht des Wagens nach Möglichkeit einzuschränken, haben die Ingenieure Lebrun & Cormerais in Nantes zu der neuen Konstruktion eines Röhrenkühlers geführt, der in zwei verschiedenen Ausführungen in Fig. 104 nach „Locomotion Automobile" dargestellt ist.

Das Hauptmerkmal dieser Vorrichtung besteht in der erzielten intensiven Kühlwirkung, die die Anwendung besonderer Wasserreservoire unnötig macht. Der Apparat besteht aus Kupferrohren a, deren oberer Anschlufs b zugleich als ein kleiner Behälter ausgebildet ist. Die Rohre a sind zu beiden Seiten mit feinen Röhrchen c von 45 mm Länge besetzt, die das Kühlwasser nacheinander passiert, wobei es jeweils einen Teil seiner Wärme an die Aufsenluft abgibt.

Die Rohre a können, wie dies die Fig. 104, 1 zeigt, senkrecht oder auch horizontal angeordnet werden; Fig. 104, 2 zeigt aufserdem die auch sonst übliche Anwendung eines Ventilators d.

Der so ausgebildete Radiator wird vorn am Wagen untergebracht und erfordert pro PS 10 cm Rohrlänge. Das pro PS mitgeführte Wasser beläuft sich hierbei, je nach der Stärke des Motors, auf 2 ÷ 2,5 kg.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Greens Absperrventil

ausgeführt von **Holden & Brooke, Ltd.** in **West Gorton.**

(Mit Abbildung, Fig. 105.) Nachdruck verboten.

Bei Hochdruckdampfleitungen bildet das Undichtwerden der Absperrventile die Ursache mannigfacher Unannehmlichkeiten; einsitzige Ventile werden für viele Zwecke zu grofs und sind schwer zu handhaben, gewöhnliche Doppelsitzventile sind schwierig dicht zu halten, auch können dieselben nicht leicht für kleine Dampfmengen justiert werden. Das in Fig. 105 nach „Engineering" dargestellte Absperrventil System Green, wie es von Holden & Brooke, Ltd. in West Gorton ausgeführt wird, hat einen oberen Ventilkegel a von gröfserem und einen unteren b von kleinerem Durchmesser, und zwar erhält das kleinere Ventil b den Druck von unten, das gröfsere a von oben. Beide Ventile sind durch Kniehebel d resp. f an eine gemeinsame Schraubenspindel c so angeschlossen, dafs der untere Kegel zuerst gehoben wird und das obere Ventil entlastet, d. h. der Ventilkegel b wird solange allein geöffnet, bis der Druck unter- und oberhalb des Ventils a gleich ist. Ist in dieser Weise das Gleichgewicht hergestellt, so kann der grofse Ventilkegel gleichfalls geöffnet werden. Die Bewegungen des unteren Ventils werden durch die Anschläge e e_1 begrenzt.

Das Öffnen der Ventile erfolgt durch Linksdrehen des auf der Schraubenspindel c sitzenden Handrades c_1, wobei die auf dem unteren (Links-)Gewinde geführte Mutter d_1 in der Richtung des Handrades bewegt und dabei der Ventilkegel gehoben wird.

Die Mutter f_1 des oberen Hebels f bleibt dabei zunächst zufolge des auf den Kegel a wirkenden Druckes stationär und die hier mit Rechtsgewinde versehene Spindel c wird bei den Drehungen des Handrades c_1, wie dies die Skz. 2 der Figur zeigt, durch die feststehende Mutter f_1 hindurch bewegt. Die alleinige Bewegung des unteren Ventils dauert solange, bis der Anschlag e_1 gegen denjenigen e trifft und das grofse Ventil a entlastet ist. Da sich alsdann die mit dem Anschlag e_1 verbundene Mutter d_1 des unteren Gewindes nicht mehr in der Längsrichtung bewegen kann, so bewirkt die weitere Drehung an dem Handrad c_1, dafs die Spindel c sich gemäfs Skz. 3 der Fig. 105 in entgegengesetzter Richtung, d. h. nach aufwärts führt, wobei das obere Ventil a geöffnet wird.

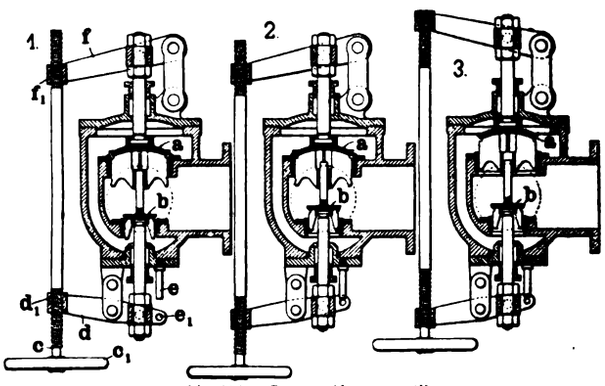


Fig. 105. Greens Absperrventil.

Die für das Öffnen oder Schliefsen dieses Absperrventils benötigte Zeit ist verhältnismäfsig kurz; es genügen beispielsweise bei einem 10″ Ventil zwölf Umdrehungen, um von der abgeschlossenen Stellung die volle Öffnung zu erhalten. Besonders vorteilhaft ist auch, dafs beide Ventillager unabhängig voneinander geöffnet werden und so das untere auch als Beipassventil benutzt werden kann. Einstellungen für geringe Dampfmengen lassen sich bei diesem Absperrventil leicht und genau vornehmen.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 11. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 26. Mai 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland, G. m. b. H.

Liegende Kolbenventil-Dampfmaschine mit zweistufiger Expansion

von der **Maschinenfabrik-Aktiengesellschaft van den Kerchove in Gent.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 28 und Abbildung, Fig. 106.)

Nachdruck verboten.

Die durch ihre Corliss-Dampfmaschine bekannte Maschinenfabrik-Aktiengesellschaft van den Kerchove in Gent hat neuerdings den Bau eines neuen Maschinentypes aufgenommen, dem eine gewisse Bedeutung nicht abzusprechen ist. Stellt doch dieser neue Typ den Versuch dar, diejenigen Vorteile, welche der Corliss-Steuerung anhaften, auch auf die sogen. Ventilsteuerung zu übertragen. Diese Vorteile lassen sich kurz dahin präzisieren: sicheres Arbeiten der Maschine bei höchsten Drücken und gröfsten Geschwindigkeiten, Verminderung des Dampfverbrauches auf ein Minimum durch Verringerung der schädlichen Räume und der abkühlenden Flächen, ferner sicheres Einwirken des Regulators auf die Füllung und endlich dauerndes Dichthalten der Drehschieber, ohne dafs sich besonders komplizierte Dichtungsvorrichtungen erforderlich machen. Diese Eigenschaften sucht die eingangs genannte Firma durch Anwendung sogen. Kolbenventile zu erreichen. Trotz der Ventilform soll auch hier das dauernde Dichthalten des Verteilungsorganes gesichert werden, die Steuerung an sich soll einfach sein und kaum je in Unordnung geraten können.

Zur Durchführung dieses Prinzipes dienen eigenartige Ventile, deren an einem Zylinder vier angeordnet sind. Dieselben haben die Form von Kolben und arbeiten im Zylinderboden (vergl. Fig. 1, Tafel 28) senkrecht zur Achse. Sie sind als einfache Ringe mit Segmenten ausgeführt, um, wie schon angedeutet, ein sicheres Dichthalten zu erzielen. Die zur Bewegung der Ventile a resp. b benutzte Ventilstange recte Kolbenstange c resp. d ist mit dem betreffenden Ventil durch Rippen in Verbindung gebracht. Die Zylinder a_1 b_1, in denen die Ventile arbeiten, befinden sich dicht am Boden und Deckel des Hauptzylinders und sind mit Öffnungen versehen, die direkt mit dem Hauptzylinder in Verbindung stehen.

Hebt sich jetzt das Einströmungskolbenventil a, so gibt es die Öffnungen a_1 frei, und der Dampf, welcher den Boden des betreffenden Zylinders anfüllt, kann in diesen selbst eintreten. Beim Niedergang des Ventilkolbens werden die Zuführungsöffnungen für Dampf sofort wieder geschlossen. Der Auspuff vollzieht sich mit Hilfe der Kolbenventile b in ähnlicher Weise. Das Heben des Ventilkolbens öffnet die Ausströmungskanäle für Dampf und erlaubt diesem somit das Entweichen. Die eben beschriebene Arbeitsweise bietet den Vorteil, dafs der Dampf beim Einströmen sich aufwärts bewegen mufs, wodurch das etwa mitgerissene Wasser gezwungen ist, sich abzuscheiden. Anderseits wird das ev. im Zylinder befindliche Wasser durch die Bewegung des Ventilkolbens herausgesaugt. Weiter sind die schädlichen Räume verhältnismäfsig gering, auch ist die Oberfläche der mit dem Dampf bis zu dessen Eintritt in den Hauptzylinder in Berührung stehenden Wände eine kleine. Überdies sind alle Flächen durch Dampf erhitzt, woraus folgt, dafs die innere Kondensation eine geringe sein mufs. Die vertikale Anordnung der Kolbenventile schliefst die Abnutzung infolge des Gewichts der bewegten Teile aus. Die einzig vorhandene Reibung ist die, welche durch den Druck der Segmente in den Wandungen behufs Abdichtung hervorgerufen wird. Endlich aber erscheint bei der vorliegenden Anordnung auch die vollständige Entlastung sichergestellt.

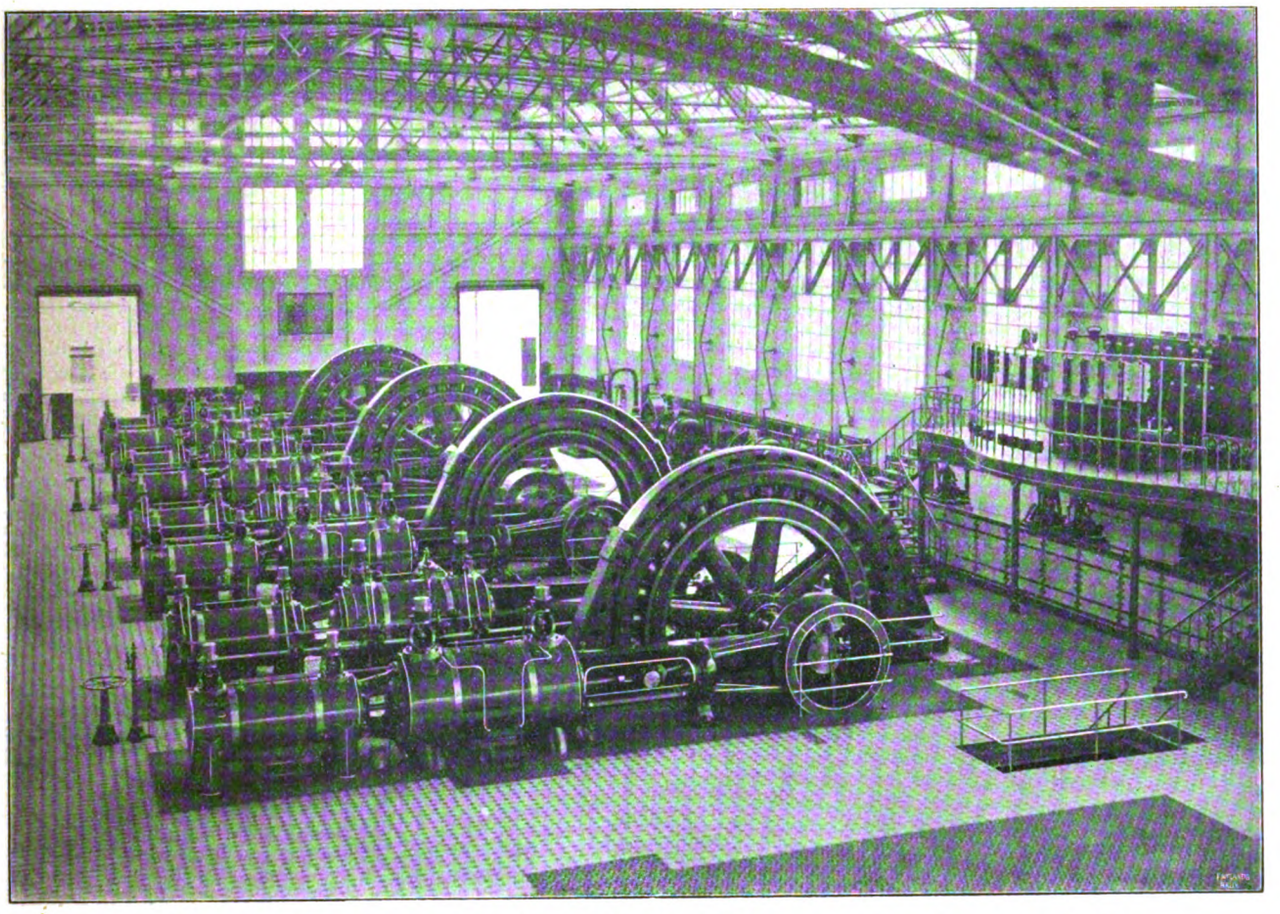


Fig. 106. Kraftzentrale der Brüsseler Strafsenbahnen mit vier Tandem-Zwillings-Compoundmaschinen System van den Kerchove.

Die Steuerorgane, denen die Bewegung der Kolbenschieber übertragen ist, gewähren in ihrer Anordnung sowohl für die Hochdruck- (Fig. 3) als auch für die Niederdruckzylinder (Fig. 2) das Bild einer normal gebauten Ventilsteuerung, tatsächlich aber besteht doch ein ganz wesentlicher Unterschied. Vor allen Dingen hat man daran zu denken, dafs bei der vorliegenden Maschine ja keine wirklichen Ventile vorhanden sind, also ein Aufsetzen der Ventile auf einen sogen. Sitz überhaupt nicht statthaben kann, sondern dafs man es mit Kolben zu tun hat, die sich vor den Schlitzen der Ventilsitze hin- und herbewegen und diese bedecken. Eine Folge dieser Anordnung ist vor allen Dingen die, dafs man die Einlafs-Kolbenventile nicht mit einem plötzlichen Stofs emporzureifsen braucht, um eine hohe Geschwindigkeit zu erlangen, sondern dafs sie langsam gehoben werden können. Weiter gilt auch umgekehrt, dafs sie ohne Anzug niedergehen können, wenn es sich darum handelt, den Dampfzutritt abzusperren. Hier wird die Bewegung der Ventile durch die Federn e_1 erst dann gedämpft, wenn der Abschlufs der Ein- resp. Ausströmungskanäle schon erfolgt ist. Es ist infolgedessen die Regulierung der in dem Gehäuse e unterge-

Digitized by Google

brachten Federn weder empfindlich noch schwierig. Man stellt diese Federn vielmehr ein für allemal ein, und es genügt dann die Spannung für alle Füllungen, Drücke und Geschwindigkeiten.

Die Auspuff-Kolbenventile werden ohne Zuhilfenahme von Daumen- oder Gegenfedern durch die Gestänge l m n von den Exzentern k_1 auf der Achse k gesteuert.

Der Regulator q sitzt auf der Mitte des Zylinders, vergleiche Fig. 7; er gehört den einfachen Kugelregulatoren an und hat nur durch das Gestänge $q_1 p_1 p i f_1$ die Auslösvorrichtung, bestehend aus den Teilen $g g_1 f_1$ einzustellen. Seine Empfindlichkeit darf infolgedessen eine verhältnismäfsig grofse sein. Der Regulator erhält seinen Antrieb von der Steuerwelle k aus durch konische Räder. Bemerkenswert ist, dafs bei den Mehrfach-Expansionsmaschinen der Regulator nach Wunsch nur auf den Hochdruckzylinder oder auch auf alle Zylinder einwirken kann. Eine kinematische Kombination der Druckhebel, welche die Auslösvorrichtung betätigt, hebt die Ungleichheit in der Einströmung vorn und hinten, welche durch die endliche Länge der Pleuelstange hervorgerufen wird, auf.

Eine besondere Sicherheitsvorrichtung, die auf der Tafel nicht weiter detailliert ist, sperrt den Dampf automatisch ab, falls der Regulator infolge eines Unfalles versagen sollte; das Durchgehen der Maschine ist deshalb ausgeschlossen.

Über die allgemeine Anordnung der auf Tafel 28 dargestellten Dampfmaschine ist noch nachzutragen, dafs der hochgespannte Kesseldampf durch das Ventil r zunächst in den Mantel und die Verteilungszylinder der Hochdruckseite eintritt, dann im Hochdruckzylinder Arbeit leistet und durch die Auspuff-Kolbenventile b in das Rohr s abströmt. Dieses führt den Dampf nach dem Mantel und den Einlafs-Kolbenventilen c, Fig. 2, der Niederdruckseite; aus dem Niederdruckzylinder selbst gelangt der Auspuffdampf in das Rohr t, welches ihn dem Kondensator t_1 zuführt. Hier erfolgt die Beimischung von Wasser, das durch den Hahn z_3 ausströmt, der vom Stand des Maschinisten aus mit Hilfe eines Handhebels z, Fig. 7, und des Gestänges $z_1 z_2$ nach Bedarf eingestellt werden kann. Ein Rohr t_2 führt das Gemenge der Luftpumpe zu, deren Saugklappen sich bei w befinden. Die Luftpumpe besitzt einen mit Ventilen v_2 versehenen Kolben v_1, der durch die Stange v und die Pleuelstange x_2 an den Balancier x_1 angelenkt ist, wobei ein auf den oberen Teil der Stange aufgesetzter Kopf dieser die sichere Führung im Deckel des Pumpenzylinders gibt. Der Balancier x_1 findet seine Lagerung bei x und erhält seine Bewegung durch den Kurbellenker vom Kurbelzapfen der Niederdruckseite aus. Die Druckventile u_1 der Kondensatorluftpumpe sitzen auf einer ringförmigen Platte u, die durch Schrauben auf ihrem Lager festgehalten wird. Die Wirkungsweise der Luftpumpe ist aus der Zeichnung ohne weiteres verständlich. Die Rahmen sind mit gebohrten Gleitbahnen versehen und bilden mit den Kurbellagern ein Ganzes. Die Lagerschalen der Kurbellager und Kurbelstangen ($y y_1$) bestehen aus Stahl und sind mit Weifsmetall gefüttert; sie sind reichlich bemessen und mit Nachstellvorrichtungen versehen. Die Kreuzköpfe wurden aus Gufsstahl gefertigt und sind ebenfalls mit nachstellbaren gufseisernen Schuhen ausgerüstet. Die Kreuzkopfzapfen, aus Stahl und gehärtet, werden durch Klemmschrauben befestigt.

Dafs auch der Schmierung eine entsprechende Sorgfalt gewidmet wurde, versteht sich von selbst.

Gebaut werden die neuen Kolbenventilmaschinen für einstufige Expansion von 75 PS aufwärts, für zweistufige Expansion von 150 PS und zwar als Ein- und Zweikurbelmaschinen. Der gewöhnliche Betriebsdruck beträgt 6 At für Einzylindermaschinen und 9 At für Mehrzylindermaschinen. Fig. 106 gibt die Innenansicht der Kraftzentrale der Brüsseler Strafsenbahnen mit vier Tandem-Zwillings-Compoundmaschinen des neuen Typs wieder.

Der Dampfverbrauch stellt sich für die Maschinen mit mehrstufiger Expansion bei normaler Leistung auf rd. 5,5 kg pro PS/Stunde.

Stehende 3000 PS-Dreifach-Expansions-Corliss-Dampfmaschine

ausgeführt von **Victor H. Coates & Co., Ltd.** in **Belfast.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 25 u. 26.)

[Schlufs.] Nachdruck verboten.

Die Dampfverteilung erfolgt, wie schon angedeutet, bei allen drei Zylindern durch Drehschieber Coatesscher Bauart, wobei diejenigen des Hochdruck- und Mitteldruckzylinders der Einwirkung des Regulators unterstehen, während die am Niederdruckzylinder von Hand eingestellt werden. Alle drei Zylinder können nach „Engineering" mit Füllungen bis zu 80 % arbeiten.

Ein schematisches Bild der Steuerung des Mitteldruckzylinders gibt Fig. 8, Tafel 26. Man erkennt, dafs Coates das Corlissprinzip an sich wohl beibehalten, aber doch wesentlich modifiziert hat, indem er vor allem die Bewegung der beiden Einlafsdrehschieber jedes Zylinders unabhängig machte von derjenigen der Schwingscheibe. An letztere sind bei Coates lediglich die beiden Auslafsdrehschieber angeschlossen, deren Bewegung die allgemein übliche dauernd gleichmäfsige ist. Eine lange Stange t betätigt die Schwingscheibe t_1, und diese wiederum überträgt die erhaltene Bewegung durch in der Länge nachstellbare Lenker auf die Auslafsdrehschieber.

Die Einlafsdrehschieber dagegen erhalten ihren Antrieb durch das in den Fig. 1÷7 detaillierte kombinierte Schlitten-, Lenker- und Puffersystem. An einer fixen Gleitbahn a kann sich ein Schlitten a_1 unter dem Einflufs der Exzenterstange a_2 (Fig. 8) vertikal auf und nieder verschieben; an dem Schlitten sind die beiden Böckchen b b_1 je durch vier Schrauben befestigt. Die Böckchen stellen einerseits die Führungen für die hohlen Stangen c c_1 dar, anderseits sind an ihnen die Steuerungsklinken f f_1 drehbar angelenkt. Diese wiederum beeinflussen die Schnapper e e_1, deren fingerförmige Fortsätze unter dem Einflufs von kleinen Spiralfedern e_2 dauernd mit den Klinken im Eingriff gehalten werden. Letztere (f f_1) selbst unterstehen der Einwirkung des Regulators, indem der Regulatorhebel u, Fig. 8, den Dreieckslenker h_1 und somit durch die Stangen g g_1 die Klinken f f_1 verdreht. Je nachdem, ob man den Angriffspunkt des Hebels u näher an den Drehpunkt h_1 des Dreieckslenkers heranbringt oder weiter von ihm entfernt, verändert man den Hub der Klinken. Die Schlitze in den Armen des Lenkers gestatten eine Verlegung dieses Angriffspunktes um 3″e.

Die Büchsen c resp. c_1 tragen aufser den Anschlägen für die Schnapper e e_1 oben, an ihren unteren Enden Kolben m. Mit diesen sind sie durch die federnden Stangen d d_1 verbunden, deren jede an einen der Einlafsdrehschieber angelenkt ist. Die Pufferkolben m bewegen sich im Pufferzylinder n, und dieser wieder findet seinen Halt am Mantel des betr. Dampfzylinders, aufserdem aber trägt er auch die Gleitbahn a, die mit ihm durch Schrauben verbunden ist.

Kräftige Spiralfedern m_1 in den beiden Partien des Pufferzylinders sind bestrebt, die Pufferkolben m stets niedergepreſst zu halten. Die erforderliche Luft strömt einerseits durch die weiten Schlitze n_1 und anderseits durch die sechs Kanälchen i ein; je drei dieser letzteren sind einer Puffereinrichtung zugewiesen. Je nachdem, ob man nun alle drei oder nur zwei resp. eins der Ventilchen geöffnet hält, ändert man den Empfindlichkeitsgrad des Puffers.

Der Einflufs des Reglers auf die Steuerung äufsert sich dadurch, dafs er mittels der Klinken f f_1 die Schnapper e e_1 zurückzieht und so die Puffer freigibt. Dadurch kommen die Spiralfedern m_1 zur Wirkung und suchen die Puffer so schnell als möglich herabzuziehen, welche Bewegung den schnellen, aber trotzdem stofslosen Schlufs des betreffenden Drehschiebers zur Folge hat.

Die Drehschieber selbst sind in den Fig. 11÷35 der Tafel 26 detailliert. Von den Zeichnungen geben die Fig. 13 u. 15 einen Einlafsdrehschieber und die Fig. 14 u. 16 einen Auslafsdrehschieber am Hochdruckzylinder wieder. Ersterer hat $7^1/_2$″ Durchmesser und 87 □″ freien Durchlafsquerschnitt, letzterer besitzt 8″ Durchmesser und 130,5 □″ Querschnitt. Aus der Fig. 11 u. 12 sind die ⊥-förmigen Endstücke der Spindeln und aus Fig. 17 u. 23 die Dichtung des einen Schiebers gegen den Deckel und die Art der Schmierung der Schieberspindel ersichtlich. Die Anordnung der Schmiernuten und Schmierkanäle im Ring v speziell ist aus Fig. 23 zu ersehen.

Den einen Einlafsdrehschieber vom Mitteldruckzylinder zeigen die Fig. 24 u. 25; derselbe hat 9″ Durchmesser und 152 □″ Querschnitt; Schmierung und Abdichtung erfolgen wie beim Hochdruckdrehschieber. Die Auslafsdrehschieber des Mitteldruckzylinders sind nach Fig. 26 u. 27 ausgeführt worden; sie besitzen 10″ Durchmesser und je 199,5 □″ Querschnitt. Die ⊥-Köpfe der zugehörigen Spindeln sind in den Grundrissen Fig. 28 u. 29 angedeutet.

Einen Einlafsdrehschieber vom Niederdruckzylinder geben die Fig. 30 u. 34, den Auslafsdrehschieber die Fig. 31, 32, 33 u. 35 wieder. Ersterer hat 11″ Durchmesser und einen freien Durchgangsquerschnitt von 315 □″; letzterer besitzt 13″ Durchmesser und 441 □″ Querschnitt. Die Fig. 18 u. 22 veranschaulichen die Schmiereinrichtung, die Fig. 19 u. 20 die Abfederung der Spindel (vgl. Fig. 35). Die benutzten Federn haben $13^1/_4$″ Länge und $2^1/_8 \times {}^5/_{16}$″ Querschnitt.

Ziegelpressen

von **Sutcliffe, Speakman & Co.** in **Leigh** (Lancashire).

(Mit Zeichnungen auf Tafel 27.)

Nachdruck verboten.

Auf Tafel 27 sind nach „Revue Industrielle" Zeichnungen zweier von Sutcliffe, Speakman & Co. in Leigh konstruierter Ziegelpressen gegeben, von welchen die in Fig. 1÷8 dargestellte zur Fabrikation von Steinen aus Gemischen von Zement mit Kalk, Sand, Schlacken etc. oder für Betonsteine dient, während die zweite (Fig. 9÷12) zur Herstellung gewöhnlicher Tonsteine bestimmt ist.

Das Hauptaugenmerk der Konstrukteure war bei diesen Maschinen darauf gerichtet, die Steine auch an den Seiten und Kanten möglichst gerade und dicht zu erhalten, was bei der ersten Maschine speziell dadurch erzielt wird, dafs durch entsprechendes Vorpressen der Kuchen diese eine durchaus gleichmäfsige Zusammensetzung erhalten, so dafs der fertige Stein demnach auch eine selbst an den Kanten gleichmäfsige Festigkeit aufweist. Das vorbereitete Ziegelgut gelangt in vertikal angeordnete, offene Formen, deren Boden durch Druck von unten verschiebbar, gegen Druck von oben dagegen an seitlich angeordneten Anschlägen gehalten ist. Hier wird das Material durch einen V-förmigen Stempel zunächst vorgepreſst, um alsdann mit Hilfe eines zweiten Stempels von unten gegen eine über der Form befindliche Druckplatte fertig gepreſst zu werden.

Die Maschine besteht in der Hauptsache aus einem horizontal angeordneten kreisförmigen Tisch a, der, in dem kräftig gehaltenen Gestell auf der hohlen Welle b gelagert, mit einer Anzahl von Formen versehen ist und eine derart intermittierende Rotationsbewegung erhält, dafs nacheinander die einzelnen Formen mit dem darin befindlichen Ziegelgut an der nachher zu beschreibenden Preſsvorrichtung

Digitized by Google

vorbeigeführt werden. Das gleichfalls auf der Welle b über dem Tisch a angeordnete Druckstück d ist nach rückwärts als Lagergestell für die Wellen f f_1 ausgebildet, von welchen erstere durch Fest- und Losscheibe bezw. eine Räderübersetzung den Antrieb erhält.

Eine auf der Welle f sitzende Kurbel g erteilt dem Tisch a seine rotierende Bewegung und zwar unter Vermittlung der Pleuelstange g_3, welche, da die auf der Achse b sitzende Antriebsscheibe und die Kurbel g in verschiedener Höhe gelagert sind, an beiden Enden mit Universalgelenken versehen ist.

Der beim Pressen der Ziegelsteine entstehende Druck wird von dem auf Vertikalstangen i geführten Kopfstück h_1 aufgenommen; die eine dieser Stützen i tritt, wie Fig. 3 der Tafel 27 erkennen läfst, durch die hohle Welle b durch, und es ruht demzufolge das Kopfstück h_1 einerseits auf dem mit dem Gestell d verbundenen Ständer i_4, anderseits auf dem oberen Ende der Welle b.

Der als Doppelkniehebel wirkende Preſskopf der Maschine wird durch die Kurbelstange g_1 (Fig. 2) bewegt und besitzt zwei übereinander gelagerte Rollen (Fig. 6), deren obere mit einem gleichfalls durch eine zylindrische Walze an dem Querstück h_1 angreifenden Arm i_2 verbunden ist, während die untere den die beiden Preſsstempel k_1 l der Maschine bewegenden Druckständer i_3 betätigt.

Mit Hilfe eines Verteilapparates wird das Preſsgut nacheinander in die einzelnen Formen des Tisches a abgegeben. Der bewegliche Boden l_1 dieser Formen ist unten in Anschlägen k_6 (Fig. 4) gehalten und begrenzt die Füllung dieser Formen, die bei der von der Kurbel g ausgehenden Rotationsbewegung des Tisches a nacheinander unter den in V-Form ausgeführten Stempel gebracht werden, wobei durch die oben beschriebenen Kniehebel die Vorpressung des in den Formen befindlichen Materials erfolgt. Gleichzeitig wird die in seitlichen Führungen geleitete Platte k gemäfs Fig. 6 auf die vorhergehende Form des Tisches gedrückt, während bei der alsdann eintretenden höchsten Stellung der Kniehebel i_2 i_3 das mit der Zugstange h_3 verbundene Kopfstück h_1 angehoben und so unter Vermittlung der Stützen i auch das untere Druckstück h nach oben geführt wird. Letzteres hebt den Stempel k_1, der den beweglichen Boden l_1 der gerade über ihm befindlichen Form des Tisches a nach innen führt und so den in dieser befindlichen Kuchen, wie dies die Fig. 6 der Tafel 27 zeigt, fertig preſst. Während dieses Vorgangs wird auf den Tisch selbst kein Druck ausgeübt, auch kann, da keins der feststehenden Teile in die Formen eingeführt wird, dieser Tisch weiter bewegt werden, solange noch das Zusammendrücken des Preſsgutes stattfindet.

Für eine stofsfreie Rückbewegung des Kopfstücks h_1 sorgen die Federn i_1; das Entfernen der fertig gepreſsten Kuchen aus den Formen wird mittels des Ausstofsers n bewerkstelligt, der gemäfs Fig. 1 durch einen um die Achse n_2 schwingenden Arm n_1 mit Hilfe eines zweiten, in der Kurvenscheibe e geführten Hebels n_3 bewegt wird.

Die rechtwinklig gestalteten Formen des Tisches sind auf allen Seiten mit stark gehärteten Stahlplatten verkleidet, die bei dem auftretenden hohen Druck einem raschen Verschleifs unterworfen sind. Sie sind deshalb so ausgeführt, dafs sie rasch ausgewechselt werden können. In Fig. 7 u. 8 sind diese Auslageplatten besonders dargestellt, woraus hervorgeht, dafs diejenigen k_2 mit Nasen versehen sind, welche in die Aussparungen der Platten k_3 eingreifen; um das Einsetzen und Herausnehmen dieser Platten zu erleichtern, sind in dem Tisch a Spalten k_5 vorgesehen.

Vor dem Eintritt in die Maschine wird das Material unter Anwendung von Wasserdampf gemischt; die Zuführung des Preſsgutes zu den Formen kann während des Betriebs reguliert und so bei gleichbleibendem Volumen der Formen die Dichte der Steine variiert werden. Genannte Quelle weifs zu berichten, dafs bei dieser Maschine ein Druck bis zu 150 t ausgeübt werden kann; die Ausführung derselben erfolgt in zwei Gröfsen für stündliche Lieferungen von 1200 bezw. 2000 Ziegeln.

Bei der zweiten in Fig. 9 ÷ 12 der Tafel 27 dargestellten Maschine vollzieht sich die Füllung der Form unter Druck; das Preſsgut wird zu diesem Zweck unter einen Verteiler geführt, in welchem sich eine vertikale Transportschnecke bewegt, deren Tourenzahl die Menge des der Presse zugeführten Materials bestimmt.

Dieser in Fig. 10 mit o bezeichnete Verteiler erhält das Ziegelgut aus einem seitlich angeordneten Trichter zugeführt; unten trägt derselbe spiralförmige Nuten, in welchen die erwähnte Schnecke geführt ist, um so eine stets gleichmäfsige Zuführung des Materials bei demselben Druck bewirken zu können. Die Welle o_1 dieses Verteil- und Mischapparats stützt sich oben gegen das Kopfstück o_3, das durch Zugstangen mit der Grundplatte der Maschine verbunden ist.

Um die Tourenzahl des Verteilers dem jeweiligen Arbeitsgang der Presse anzupassen, ist für den Antrieb der Welle o_1 gemäfs Fig. 9 ein elliptisches Getriebe p p_1 angeordnet, das seinerseits durch die Kegelräder p_2 von der mit Fest- und Losscheibe versehenen Welle p_4 bewegt wird.

Die für die Aufnahme des Ziegelguts bestimmte Form der Presse ist derjenigen der oben beschriebenen Maschine ähnlich; sie ist in einem Gehäuse q untergebracht, das eine hin- und hergehende Bewegung in horizontaler Richtung vor der Öffnung des Verteilers erhält. Diese Bewegung wird mittels des Gestänges r r_1 von der Kurvenscheibe r_2 aus erzielt, die von der Hauptwelle p_4 durch die Übersetzung r_3 angetrieben wird.

Der Preſsstempel der Maschine, der einerseits bei der unter Druck stattfindenden Füllung der Form mitwirkt, anderseits auch das Ausstofsen des gepreſsten Kuchens bewerkstelligt, ist auf einem Tisch t angeordnet. Letzterer, in vertikalen Gleitwangen geführt, wird von einem durch den Arm t_1 betätigten Kniehebel bewegt, und zwar wird diese Bewegung von der auf der Welle s sitzenden Daumenscheibe t_4 abgeleitet, an welcher eine oben an der Stange t_3 angebrachte Rolle gleitet und so deren Drehung entsprechend auf den mit dem Hebel t_1 verbundenen Arm t_2 überträgt.

Die Anordnung ist nun so getroffen, dafs in dem Moment, wo die Form der Presse sich unter dem Verteiler o befindet, die Achse o_1 ihre höchste Geschwindigkeit besitzt, d. h. auf das austretende Material der gröfste Druck ausgeübt wird. Dagegen füllt der Preſsstempel zu dieser Zeit die Form vollkommen aus und wird von der Daumenscheibe t_4 aus nur sehr langsam nach unten bewegt; ist derselbe in seiner tiefsten Stellung angekommen, so befindet sich die an der Stange r_1 angebrachte Führungsrolle in einer solchen Position der Kurvenscheibe r_2, dafs das Gehäuse q vor die Austrittsöffnung der Maschine gezogen wird.

Mit dieser seitlichen Bewegung des Gehäuses q tritt aber auch zugleich eine Aufwärtsbewegung des Preſsstempels ein, und der gepreſste Kuchen wird ausgestofsen. Letzterer wird alsdann von einem Kratzer u (Fig. 9) ergriffen, der durch den mittels einer Feder gegen eine Daumenscheibe u_3 gedrückten Hebel u_1 entsprechend betätigt wird.

Der Kuchen gelangt, von dem nächstfolgenden geschoben, in die Form v und wird hier durch den Stempel v_1 von dem auf der Achse s sitzenden Exzenter v_2 aus fertig gepreſst. Das Ausstofsen des Kuchens erfolgt hier mit Hilfe des aus Fig. 10 ersichtlichen unteren Kolbens und wird dann jeweils von dem folgenden auf einen seitlichen Tisch geschoben, von wo er durch Handlanger weggenommen und weiterbefördert wird.

Die Maschine ist für eine stündliche Leistung von 1000 ÷ 1200 gewöhnlichen Ziegeln bestimmt.

Dasselbe Prinzip haben die genannten Konstrukteure auch auf eine doppeltwirkende Maschine mit einem Verteiler angewendet; Fig. 12 zeigt, dafs hierbei vor dem letzteren abwechslungsweise zwei in demselben Gehäuse q_1 gelagerte Kolben w_1 w_2 geführt werden, deren Bewegung durch zwei den oben beschriebenen Einrichtungen ähnliche, symmetrisch zu einer Längsachse angeordnete Antriebsmechanismen erfolgt.

Die Bewegung dieser Kolben vollzieht sich jeweils, wenn sich die dazugehörige Form vor der Öffnung des für beide gemeinsamen Verteilers befindet; für den Antrieb des letzteren ist in diesem Fall, da er kontinuierlich gleichmäfsig arbeitet, die Anwendung elliptischer Räder nicht notwendig.

Über Pendelregulatoren mit Feder- und Gewichtsbelastung.

Von **O. Engbo**, Ingenieur in **Winterthur.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 17 u. 20.)

[Fortsetzung.] Nachdruck verboten.

Bei Kienasts Regulator (Fig. 13, Tafel 20) sind die Pendel b seitlich gegen ihre Widerlager durch Kugeln abgestützt, und die Bolzen drehen sich in Kugellagern. Dadurch werden die Stirnflächen der Hebelnabe fast zu reibungslosen, auch die Zapfenreibung ist ziemlich reduziert. Die Lagerung der Hebel erlaubt den Pendeln ein gewisses seitliches Spiel, ohne dafs ihre sichere Führung verloren geht. Für die Empfindlichkeit des Regulators ist dies von Bedeutung.

Bei gröfseren Ausführungen erhalten die Kugellager zwei Reihen Kugeln; für kleinere Ausführungen genügt es, die Lager mit nur einer Reihe Kugeln auszurüsten. Die Regulatorbirne d wird allein durch die Reibung der Belastungsfedern mitgenommen, es ist weder Nut noch Feder vorhanden, wie sonst üblich. Die Feder drückt oben gegen den mit der Spindel fest verbundenen Federsteller c, unten gegen den Boden der Birne, und nimmt diese durch die so entstehende ruhende Reibung mit. Die Geschwindigkeitsänderungen der Maschine übertragen sich sanft und stofsfrei *) auf die Birne und ihre Pendel. Die Hebel stützen sich mittels Rollen auf den Federsteller, und hierdurch erfolgt die Bewegungsübertragung auf die Belastungsfeder.

Kienasts Regulator ist weiterhin sehr empfindlich, die geringste Veränderung der Geschwindigkeit verstellt ihn, es ist deswegen unmöglich, seine Empfindlichkeit**) in Zahlen auszudrücken. Dies ist vorteilhaft. Der Hub des Regulators kann beliebig grofs gewählt werden, indem der obere Abgrenzungsknopf höher oder tiefer gestellt werden kann. Der Regulator mufs zu den brauchbaren gerechnet werden.

Fig. 15, Tafel 20 stellt den Regulator von Lanz dar. Bei diesem ist erstens den erheblichen Reibungen Rechnung getragen, die von dem Umstand herrühren, dafs die Massen der Zentrifugalkraft entgegen-

*) An einen brauchbaren Regulator stellt man ja die Forderung, dafs bei gegebenen rotierenden Mafsen von Maschine und Regulator auch ein minimaler Ungleichförmigkeitsgrad gegeben ist, unter den man nicht heruntergehen darf, wenn nicht ein Hin- und Herpendeln der Hülse entstehen soll. Es steht dies nämlich in naher Beziehung zu der Stabilität des Regulators, die ja für jede Stellung möglichst die gleiche sein soll, damit die Schwankungen der Umdrehungszahl des Motors klein gehalten werden können.

**) Der Regulator soll eben die Regulierungsbewegung, die dem jeweiligen Füllungsgrad der Maschine entspricht, in der gleichen Zeit ausführen, in der das zugehörige Schwungrad die zu der neuen Regulatorstellung gehörende Tourenzahl annimmt.

Digitized by Google

wirken, zweitens werden die leicht eintretenden seitlichen Ausknickungen der Feder vermieden, indem die letztere, da das ganze System an ihr hängt, auf Zug statt auf Druck beansprucht wird. Die Aufhängung ist vollständig umgekehrt, und die Feder e selbst findet mittels einer Mutter ihren Stützpunkt an der Spannhülse, die über die Regulatorspindel geschoben ist. Diese Spannhülse ragt nach oben über die Federhülse des Regulators hinaus und gestattet eine Nachspannung der Feder und somit eine Veränderung ihrer Tourenzahl. Durch die umgekehrte Aufhängung wirken die Massen im Sinne der Zentrifugalkraft, und zugleich erreicht man eine Tieferlegung des Schwerpunktes des Systems, was für die Stabilität der Regulatorspindel von Bedeutung ist.

Bei den meisten anderen Federregulatoren mit gewundenen Biegungsfedern werden letztere stets auf Druck beansprucht, indem die Winkelhebel, die die Schwunggewichte tragen, auf die Regulatorspindel sich stützend unter Einfluſs der Zentrifugalkraft die ganze Masse des Regulators heben müssen, wobei die obengenannten Ausknickungen der Feder und groſse Reibungen leicht eintreten können.

Die Gröſse der Eigenreibung ist abhängig von der Belastung der einzelnen Reibungsteile und von der Gröſse der einzelnen Reibungsflächen. Bei diesem Regulator sind wegen der Aufhängung des Systems sowohl die Zapfenreibungen wie auch die Reibungsflächen verhältnismäſsig klein.

In seinem Äuſsern erinnert der Regulator viel an den neueren Regulator von Beyer, unterscheidet sich aber grundsätzlich von diesem durch die Art der Federwirkung. Der Regulator, der zu den brauchbaren gerechnet werden muſs, besitzt den Vorteil, daſs der Schwerpunkt des Systems ganz tief gelegt ist. Durch diese Eigenschaft erhält derselbe einen ruhigen Gang, und wenn auch mit der Zeit eine gewisse Abnützung am Spur- und Halslager eintreten wird, so werden Schwankungen jedoch weit weniger auftreten, obwohl auch diese Gefahr nicht ganz ausgeschlossen ist. Unvorteilhaft ist zwar der Umstand, daſs die Kugelarme an der auf- und absteigenden Federhülse ihren Drehpunkt haben, denn auch hierdurch kann die Regulatorspindel in Schwankungen geraten, was für die Empfindlichkeit des Regulators als ungünstig betrachtet werden muſs.

Der Regulator läſst sich wegen der Federaufhängung nur in vertikaler Lage montieren.

Der Regulator von Proell ist in Fig. 21, Tafel 17 dargestellt. Er erregte seiner Zeit in der hier wiedergegebenen Gestalt ein nicht ganz berechtigtes Aufsehen, und war in seiner Wirkungsweise weniger einfach wie der neue. Beim Ausschlag der Kugel änderte der Hebelarm, der auf die Feder drückte, seine Länge fast nicht, und die in der Rechnung einzuführende Kraft am Gelenk war = $^2/_3$ der Zentrifugalkraft der Kugel, weil ihr Angriffspunkt A einen Hebelarm hatte, dessen Länge nur $^2/_3$ von derjenigen des Kugelmittelpunktes a war. Man muſste also hier eine Feder verwenden, die um $^1/_3$ stärker war, als wenn Punkt A sich im Kugelmittelpunkt befunden hätte. Der Regulator besaſs auch keine groſse Empfindlichkeit.

Figur 16, Tafel 17 zeigt den Regulator in seiner neuen Gestalt. Die umgekehrte Kugelaufhängung ist beibehalten. Die Neuerung besteht darin, daſs der Hebel, der die Zentrifugalkraft auf die Feder zu übertragen hat, durch eine kurze Zugstange ersetzt ist, die am Gelenk unterhalb der Kugel angreift. Die Empfindlichkeit des Regulators ist dadurch um das 8÷10fache derjenigen des früheren Regulators gestiegen, indem alle Zapfen nahezu entlastet sind. An Stelle der Spiralfeder sind beim neuen Regulator gewundene Biegungsfedern getreten, deren Verläſslichkeit eingehend erprobt ist. Der Ungleichförmigkeitsgrad des Proellschen Regulators ist ein recht niedriger, nur muſs bei der Wahl eines Regulators mit kleinem Ungleichförmigkeitsgrad beachtet werden, daſs ein Labilwerden dabei leicht eintritt. Es ist dies beim vorliegenden Regulator schon etwas unterhalb der höchsten Hülsenstellung der Fall (jedoch nur für ganz niedrige Ungleichförmigkeitsgrade).

Die Hülsen- und Verstellkraft des Regulators ist wie bei den meisten anderen Federregulatoren nicht die gleiche für jede Hülsenstellung, sondern sie nimmt von der höchsten bis zur tiefsten Hülsenlage ab, indessen ist der Unterschied nicht von Bedeutung. Auch sind die Vorteile einer konstanten Verstellkraft an der Hülse nicht so groſs, wie es manchmal behauptet wird.

Da Proells Regulator zu den reinen Federregulatoren gehört, gestattet er eine horizontale Aufstellung, ohne dabei etwas von seiner Empfindlichkeit einzubüſsen.

Rosts Federregulator (Fig. 18, Tafel 17) ist mit Uhrfedern versehen, die mit ihren zu reinen Plattfedern ausgezogenen Enden b starr mit den zylindrischen Schwunggewichten a verbunden sind. Es wirken also Federkraft und die von Zentrifugal- und Schwerkraft erzeugten Kräfte einander direkt, ohne Zwischenschaltung von Gelenken entgegen. Hierdurch ist ein sehr niedriger Ungleichförmigkeitsgrad erreicht. Gelenke sind am Regulator überhaupt nur in beschränkter Zahl vorhanden und dienen nur zur Übertragung der Verstellungskräfte auf die Hülse. Der Regulator besitzt daher eine geringe Eigenreibung, woraus wieder eine groſse Empfindlichkeit resultiert. Infolge Mangels an reibungserzeugenden Gelenken spielt auch die Schmierung hier nur eine untergeordnete Rolle.

Die Lage der Aufhängungspunkte der Hülsenzugstangen e kann verschieden gewählt werden, je nachdem eine variable oder eine konstante Hülsenkraft erwünscht ist. Unter normalen Verhältnissen wird die Konstruktion so ausgeführt, daſs die Hülsenkraft konstant ist, ohne daſs es an sich von gar so groſser Bedeutung wäre, ob diese Kraft konstant ist oder nicht. Daſs der Widerstand, den ein Regulator beim Verstellen zu überwinden hat, bei nicht konstanter Hülsenkraft unter Umständen den ohne Widerstand stabilen Regulator in einen astatischen oder gar labilen verwandeln könnte, ist weniger von Bedeutung. Die Widerstandskräfte, die bei einem einigermaſsen rationell konstruierten Regulator hierzu notwendig waren, sind nämlich so groſs, wie sie nie auch nur annähernd bei einer guten Regulierung entstehen dürfen.

Der Regulator von Rost ist aber doch so konstruiert, daſs er konstante Hülsenkraft ergibt, weil dies in vielen Fällen, z. B. bei fast allen Turbinenregulierungen, immerhin die günstigste Ausnützung der Energie des Regulators ist und auſserdem die Möglichkeit gewährt, die Umdrehungszahl durch Gewichtsbelastungen zu ändern, ohne den Ungleichförmigkeitsgrad zu beeinflussen. Doch kann der Regulator auch so ausgeführt werden, daſs die Zugkraft an der Hülse nach oben hin zunimmt, wie es z. B. bisweilen für Dampfmaschinen ohne Steuerungsrückdruck rationell ist, weil deren Ungleichförmigkeitsgrad innerhalb jeder Umdrehung bei kleinen Füllungen kleiner ist als bei groſsen, so daſs zur Herbeiführung eines leichten Kraftwechsels im Stellzeug, wie er oben für eine gute Regulierung als erforderlich nachgewiesen ist, in den höheren Hülsenstellungen eine gröſsere Kraftübertragung auf das Stellzeug erwünscht wird.

Für Tourenveränderungen läſst sich auch bei diesem Regulator eine Federwage verwenden. Oft genügt das bloſse Anhängen von Gewichtsscheiben am Regulatorhebel, doch nur, wenn es nicht auf ganz genaue Einstellung ankommt. Ein anderes Mittel, um die Tourenzahl der Maschine zu ändern, besteht bei diesem Regulator darin, daſs der Drehpunkt des Regulatorhebels, der sich an der Regulatorsäule befindet, höher oder tiefer gestellt werden kann, wodurch das Stellzeug auf eine bestimmte, der augenblicklichen Motorleistung entsprechende Höhe gebracht wird, der Regulator sich also höher oder tiefer einstellen muſs und dementsprechend die Umdrehungszahl sich ändert.

Der Regulator ist zu den brauchbaren Systemen zu zählen.

Die Fig. 12, 16 u. 17, Tafel 20, veranschaulichen die drei Bauarten von Steinles Regulator. Die erste Figur zeigt einen Regulator, der in seiner Bauart viel an Hartungs Regulator erinnert. Wie dieser, ist auch der Steinlesche ein reiner Federregulator. Die Führung der Schwunggewichte a ist indessen hier eine andere, indem dieselbe durch radiale Rollbahnen geschieht, so daſs eine Ausknickung der Federn b ausgeschlossen ist. Die auftretenden Zentrifugalkräfte wirken unmittelbar auf die Federn, wobei Zapfenreibung vermieden wird; auch ist dabei die Bewegung der Massen auf das geringste Maſs beschränkt. Die Übertragung der Regulierbewegung von den Schwunggewichten a auf die Muffe f geschieht mittels gekreuzter Schienen e, die direkt an den Rollenzapfen der Gewichte a angreifen, indem Bolzen vermieden sind, so daſs der Regulator eine hohe Empfindlichkeit besitzt. Eine Änderung der Ungleichförmigkeit läſst sich auch bei diesem Regulator bewerkstelligen, man erreicht dies durch Verstellung der von auſsen leicht zugänglichen Spannmutter auf den Bolzen c, wodurch die Federn mehr oder weniger gespannt werden. Dadurch ändert sich zwar auch die Tourenzahl des Regulators, aber mit Hilfe einer Zusatzfeder läſst sich durch Entspannen derselben die ursprüngliche Tourenzahl wieder herstellen, ohne daſs der neue Ungleichförmigkeitsgrad sich ändert.

Da der Ungleichförmigkeitsgrad unabhängig ist von der Be- oder Entlastung der Muffe, so besitzt der Regulator eine fast konstante Energie; daſs er wegen seiner geringen Masse eine groſse Regulierfähigkeit hat, wurde schon erwähnt.

Fig. 16 zeigt die Ausführung des Steinleschen Regulators, bei der die Schwunggewichte a mit Winkelhebeln b in fester Verbindung stehen. Der eine Arm der Winkelhebel ist mittels Scharnier mit der Spindel c verbunden, während der nach auſsen gerichtete Arm eine Rolle trägt, die beim Ausschlag der Kugel das ganze Regulatorgehäuse d nach oben verschiebt, wodurch die Feder e zusammengedrückt wird. Der Regulator hat einen Ungleichförmigkeitsgrad von 3 % und besitzt bei der untersten Muffenstellung die gröſste Annäherung an die Astasie, während die Stabilität bei zunehmendem Muffenhub gröſser wird.

Endlich zeigt Fig. 17 den Beharrungsregulator von Steinle in einer gröſseren und etwas komplizierteren Ausführung. Diese Konstruktion kennzeichnet sich dadurch, daſs die Regulatorspindel sowohl oben als unten geführt ist, wodurch eine groſse Stabilität erreicht wird. Weiter ist die Federwage h g unmittelbar mit dem Regulator zusammengebaut, und zwar so, daſs die Zusatzfeder h zentrisch auf die Muffe f wirkt. Die ganze Ausführung des Regulators nähert sich sehr derjenigen der Achsenregulatoren; in Wirklichkeit läſst sich auch die ganze Konstruktion in ein Schwungrad einbauen, indem die Schwunggewichte a dann in passender Weise in gröſserem Abstand auf den Armen c angebracht werden und die Rollenführung der Gewichte weggelassen wird.

Wie aus Fig. 17 ersichtlich, sind auf der Regulatorspindel zwei Doppelhebel d befestigt, zwischen denen eine drehbare Schwinge angeordnet ist. In letzterer sind die Schwunggewichte a mittels Rollen in radialer Richtung geführt. Oberhalb und unterhalb der Schwinge sind die Doppelhebel mit den Schwunggewichten durch Lenker verbunden, und die Zentrifugalkräfte werden durch Winkelhebel e, die auf der beweglichen Schwinge gelagert sind, auf die Muffe f übertragen. Die Muffe, durch welche die Bewegung des Regulators dem Stellzeug übermittelt wird, befindet sich oberhalb des Regulatorgehäuses und besteht aus einem Ring mit zwei Zapfen. Auch für gute Schmierung ist Sorge getragen, indem ein Tropföler oben an der Federwage angebracht ist, von wo aus das Öl nach allen Teilen ge-

Digitized by Google

leitet wird. Wie schon gesagt, ist die Federwage oberhalb des geschlossenen Regulatorgehäuses angeordnet, und die Verstellung der Tourenzahl wird durch ein Handrad bewirkt. Da alle Hebel leicht dimensioniert sind, so ist die Eigenreibung nicht grofs, und der Regulator zeigt grofse Stabilität in allen Lagen und bei allen Werten des Ungleichförmigkeitsgrades. Bei Rotation des Regulators werden die Schwunggewichte nach aufsen gedrückt, wodurch eine relative Drehung der losen Schwinge gegen die Doppelhebel erfolgt, bis zu dem Moment, in dem das Gleichgewicht hergestellt ist. Bei sinkender Tourenzahl der Maschine bewirkt die Trägheit der mit der Schwinge verbundenen Massen eine Verschiebung der Schwunggewichte nach innen.

Die Beharrungswirkung des Regulators bietet für die Regulierung vor allem den Vorteil, dafs die auftretende Verstellkraft eine ganz bestimmte endliche Gröfse hat, die den Belastungsschwankungen proportional ist. Je heftiger die letzteren sind, desto gröfser sind auch die sofort auftretenden Verstellkräfte.

Wegen seiner Bauart läfst sich der Regulator sowohl in vertikaler als horizontaler Lage anbringen und zeigt in beiden Fällen eine gleichmäfsige und gute Funktion und Stabilität, selbst bei kleinsten Werten des Ungleichförmigkeitsgrades.

Wie sich im Dauerbetrieb die Abnützungsverhältnisse der vielen beweglichen Teile stellen werden, kann nur mehrjährige Erfahrung lehren.

Ein reiner Federregulator ist derjenige von Tolle (Fig. 13, Tafel 17). In das vertikal angeordnete Federgehäuse d ist eine Druckfeder f eingeschlossen, die als Muffenbelastung wirkt. Die oben angebrachte horizontale Feder c ist dagegen die Hauptfeder. Durch Spannen bezw. Entspannen dieser Feder wird der Ungleichförmigkeitsgrad in sehr wirksamer Weise geändert. Um jetzt die Umdrehungszahl, die durch Änderung des Ungleichförmigkeitsgrades beeinflufst wird, konstant zu halten, mufs die Spannung der vertikalen Feder entsprechend variiert werden. Die zwei Federn ergänzen also einander und besitzen dabei den Vorteil, dafs eine Variation des Ungleichförmigkeitsgrades vorgenommen und die dadurch herbeigeführte Änderung der Umdrehungszahl wieder ausgeglichen werden kann. Die Variierung des Ungleichförmigkeitsgrades läfst sich innerhalb weiter Grenzen durchführen.

Der Regulator weist eine eigenartige Aufhängung der Pendel auf. Infolge derselben ändert sich derjenige Teil der Zentrifugalkraft, welcher die von einem Gewicht oder einer Feder herrührende Hülsenbelastung im Gleichgewicht hält, proportional mit wachsendem Abstand der Schwungmassen von der Spindelachse. Hieraus ergibt sich, dafs ein konstanter Ungleichförmigkeitsgrad beibehalten wird für jede beliebige Tourenzahl, auf die der Regulator eingestellt wird; labile Zwischenlagen sind ausgeschlossen.

Die zu der Konstruktion verwendete Zugfeder hat sich in der Praxis bewährt, und Befürchtungen, dafs dieselbe mit der Zeit ihre Spannkraft verlieren sollte, sind unbegründet. Der Regulator hat eine hohe Empfindlichkeit, indem die Aufhängung der Pendel und die Angriffsweise der Federn so gewählt ist, dafs die Reibung des Systems auf ein Minimum heruntergebracht wird. Der von der Aufhängung resultierende Vorteil ist hauptsächlich der, dafs Zentrifugalkraft und Federkraft direkt gegeneinander wirken, indem Hebel und Gelenke und damit auch Bolzenreibungen vermieden sind. Der Regulator besitzt somit eine grofse Regulierfähigkeit und mufs zu den brauchbarsten Systemen gerechnet werden.

Da der Charakter des Tolleschen Regulators durch Belastungen an der Hülse nicht beeinflufst wird, so kann der Regulator auch bei nicht ausbalanciertem Stellzeug verwendet werden, nur mufs dann eine Verstellung der Federn wegen der durch die Mehrbelastung der Hülse hervorgebrachten Verschiedenheit der Umdrehungszahl vorgenommen werden. Von der Anbringung einer Ölbremse kann in den meisten Fällen abgesehen werden. Nur, wo die Steuerung eine starke Rückwirkung auf den Regulator ausübt, wie z. B. bei Gasmotoren, oder wo die Empfindlichkeit des Regulators sich leicht störend geltend macht, z. B. bei Parallelbetrieb von Wechselstromanlagen, ist eine Ölbremse am Platz.

Stellkraft und Tourenzahl des Regulators lassen sich durch Spannen der in der Schutzhülse angebrachten Druckfeder ändern.

Trenck verwendet bei seinem Regulator (Fig. 14, Tafel 17) ähnliche Stelzen A wie Brown. Der Federteller ist mit der Regulatorspindel fest verschraubt, und auf diesen Teller drücken die Stelzen. Punkt A ist also fix während des Ausschlages, dagegen bewegt sich der Drehpunkt B parallel zur Spindel. Die Hebel, die unten die Schwungkugeln a tragen, sind bei diesem Regulator ziemlich lang. Der Drehpunkt der Winkelhebel ist also mit dem auf der Spindel verschiebbar sitzenden Gehäuse verbunden. Das Eigengewicht des Regulators wird zur Arbeitsleistung nutzbar gemacht, indem sowohl das Gewicht der beiden Hebel, als auch dasjenige des Gehäuses der Zentrifugalkraft entgegenwirkt. Diese Belastung ist konstant für jede Regulatorstellung, während der Federdruck, der zu dieser konstanten Belastung hinzutritt, variabel ist, und zwar wächst er annähernd proportional mit dem Ausschlag der beiden Kugeln. Der Regulator gehört also zu den kombinierten Feder- und Gewichtsregulatoren.

Was den Ungleichförmigkeitsgrad betrifft, so ist es durch die Regulator-Konstruktion ermöglicht, einen solchen von nur 2 % zu erhalten, doch können dabei leicht labile Lagen des Regulators herbeigeführt werden. Die Normalausführung hat einen Ungleichförmigkeitsgrad von 4 %. Da die Konstruktion nur wenige Zapfen hat, ist die Eigenreibung nicht grofs, und dadurch, dafs der Mitnehmerkeil zwischen Spindel und Gehäuse an den Umfang des Federtellers verlegt ist, wird eine grofse Empfindlichkeit erreicht.

Als Tourenverstellvorrichtung hat Trenck die in Fig. 14 dargestellte Anordnung getroffen, die oben schon besprochen wurde.

Der Trenck-Regulator kennzeichnet sich durch ruhiges Spiel und grofse Beweglichkeit, wozu hauptsächlich die leicht beweglichen Stelzen beitragen, die auch den geringsten Reibungsverlust verursachen. Ein Ausheben derselben bei plötzlichen Kraftschwankungen kann deshalb nicht eintreten, weil diese Druckstelzen stets kraftschlüssig im tiefsten Punkt ihres Widerlagers anliegen. Die Hebel bei diesem Regulator sind also stets unter Druck.

Der Regulator hat sich in der Praxis eingebürgert und läfst sich für jede Art von Kraftmaschinen gleich gut verwenden.

(Schlufs folgt.)

Stehende Dampfpumpe

von **Thwaites Brothers, Ltd.** in **Bradford.**

(Mit Abbildung, Fig. 107.) Nachdruck verboten.

Die in Fig. 107 veranschaulichte Dampfpumpe gehört zu denjenigen Typen, bei denen der Verteilungsschieber im Schieberkasten der Dampfmaschine durch die Kolbenstange selbst gesteuert wird. Die Übertragung der Bewegung der Kolbenstange auf den Verteilungsschieber erfolgt dabei durch ein Gestänge, bestehend aus dem einarmigen Hebel c_1 dem Lenker d und der Stange des Dampfschiebers. Der Hebel c_1 ist mit dem einen Ende drehbar an eine Schelle c angelenkt, die an passendem Ort auf der Kolbenstange festgeklemmt wurde, mit dem anderen erfafst er den Bolzen e in einer zwischen die beiden Hauptteile der Maschine eingeschalteten Stütze.

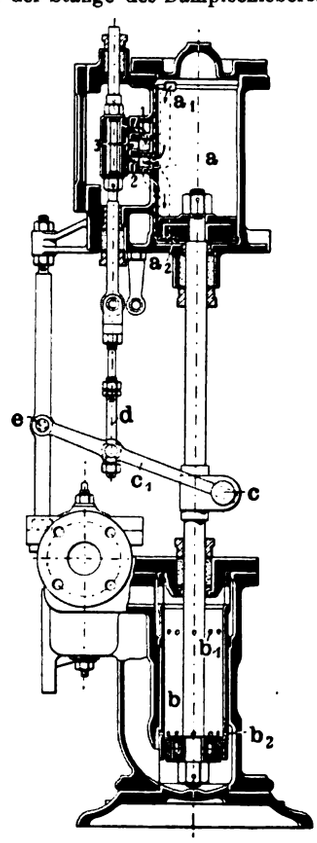


Fig. 107. Stehende Dampfpumpe von Thwaites Brothers, Ltd. in Bradford.

Der Verteilungsschieber dieser von Thwaites Brothers, Ltd. in Bradford konstruierten Pumpe ist nach dem System der sog. Muschelschieber gebaut und gleitet auf einem überhöhten Spiegel mit drei Kanälen (1 ÷ 3, Fig. 107). Von diesen sind diejenigen 1 und 2 die Verteilungskanäle und der 3 der Auspuffkanal. Erstere beiden hängen mit den Öffnungen a_1 a_2 in der Wandung des Zylinders a zusammen, letztere (3) mündet in das Auspuffrohr. Dieses wiederum kann nach Bedarf mit der Atmosphäre oder dem Kondensator in Verbindung gesetzt werden.

Der Pumpenzylinder b der Maschine ist ausgebüchst, indem in ihm ein Arbeitszylinder aus Kanonenmetall untergebracht ist. Derselbe trägt nahe seinen Enden zwei Ringe kreisrunder Bohrungen, mittels derer die beiden Hälften des Zylinders miteinander in Verbindung gebracht werden können. Dies ist nötig, damit, nachdem der Pumpenkolben einen gewissen Teil seines Weges zurückgelegt hat, eine Entlastung des Pumpenkolbens stattfindet, denn man läfst auch bei dieser Pumpe den Kolben der Dampfmaschine nur auf einem gewissen Teil seines Hubes unter vollem Dampfdruck arbeiten und unterstellt ihn dann der Einwirkung des in den Zylinder eingeschlossenen expandierenden Dampfes. Soll hierbei die Leistung der Maschine nicht leiden und im Ausflufs des Wassers keine Stockung eintreten, so mufs auf beiden Seiten des Pumpenkolbens ein Druckausgleich herbeigeführt werden. Dies geschieht hier durch die beiden Ringöffnungen.

Mit dem Pumpenzylinder, dessen Kolben übrigens mit Ebonitringen ausgerüstet ist, sind nun die Ventilkästen in einem Stück gegossen. Unten seitlich schliefst sich an diese das Saugrohr, oben die beiden Druckstutzen an, von denen der eine blind verflanscht wird. Mittels abnehmbarer Deckel sind die Ventilsätze zugänglich gemacht.

Die Pumpe ist mit gleichem Vorteil für Schiffs- und Landbetrieb anwendbar und wird neuerdings auch mit zweistufiger Expansion, also als Compoundpumpe, gebaut.

Über einen mit einer derartigen Pumpe im Werk der Firma Thwaites Brothers Ltd. letzthin vorgenommenen Arbeitsversuch berichtet der „Engineering“ das folgende: Die Pumpe arbeitete zunächst mit 40 Doppelhüben in der Minute, wobei das geförderte Wasser aus dem Ende der Rohrleitung stofsfrei und gleichmäfsig ausflofs. Dann wurde die Geschwindigkeit auf $5\frac{1}{2}$ Doppelhübe in der Minute vermindert, und auch dabei war weder ein Versagen der Ventile, noch eine Stockung im Wasserausflufs zu bemerken. Die untersuchte Pumpe besitzt einen Dampfzylinder von 5″, einen Pumpenzylinder von $3\frac{3}{4}$″ und einen Kolbenhub von $7\frac{1}{2}$″ e. Der Kessel arbeitete mit 150 Pfd. pro □″ Betriebsdruck. Das Speiserohr hatte 2″ Weite und 30′ Länge, auch waren in dasselbe zwölf Krümmer eingebaut, die das

Digitized by Google

Wasser mehrmals im rechten Winkel ablenkten. Das Saugrohr besafs ebenfalls 2″ Weite und endete in einem Tank, dessen Wasserspiegel so viel tiefer lag, dafs die Saughöhe sich auf rd. 6′ e stellte. Auch in dieses Rohr waren Knie und zwar vier Stück eingeschaltet. Die Pumpe an sich konnte mit und ohne Kondensation betrieben werden; ihr Ventilhub stellte sich im Mittel auf $^3/_{16}$″ e.

Hinsichtlich der Leistung war die Pumpe so katalogisiert, dafs sie, einen Kesseldruck von 200 Pfd. e vorausgesetzt, in der Stunde 500 Gall. Wasser fördern sollte.

Stehender Feuerrohr-Dampfkessel für Motorwagen

von **Calthrop & Brewer** in **London**, E. C.

(Mit Abbildung, Fig. 108.) Nachdruck verboten.

Der durch Fig. 108 veranschaulichte stehende Feuerrohr-Dampfkessel für Motorwagen wurde von Calthrop & Brewer in London E. C., Crosby-square im Kristallpalast zu London ausgestellt und unterscheidet sich von den sonst üblichen stehenden Kesseln gleichen Types vor allem dadurch, dafs sich die Feuerrohre

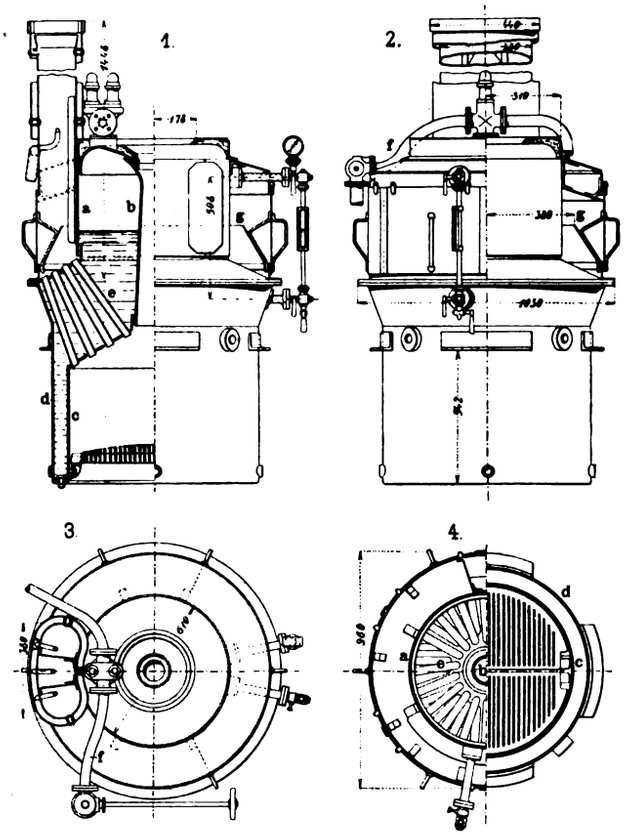


Fig. 108. Stehender Feuerrohr-Dampfkessel für Motorwagen.

ganz unter Wasser befinden. Weiter sind sie so gelagert, dafs sie selbst dann nicht vom Wasser entblöfst werden, wenn der Wagen Steigungen im Verhältnis 1 : 7 zu nehmen hat.

Darin liegt eine sehr wertvolle Eigenschaft der Konstruktion, da bekanntlich der an und für sich so leistungsfähige, stehende Feuerrohrkessel normaler Bauart gerade aus dem Grund keine weitere Verbreitung gefunden hat, weil die nicht vom Wasser bespülten Partien der Rohre leicht undicht wurden. Die Leckagestellen fanden sich einerseits in den Verbindungen der Rohre mit dem Kesselblech und weiterhin an den Rohren selbst. Die Verbindungsstellen leckten, weil sich die Rohre schneller ausdehnten wie die Bleche des Kessels. Die Rohre erhielten Risse, weil sich die vom Wasser umspülten Partien derselben anders ausdehnten, wie die im Dampfraum liegenden. Der Kessel an sich besteht aus dem zweiteiligen Mantel a d und der Feuerbüchse b c. Letztere ist im oberen Teil b schornsteinartig zusammengezogen und erweitert sich dann zunächst zu einem breitflächigen Kegel, der schliefslich in den Zylinder c übergeht. Auch der Oberteil des Mantels besitzt eine solche Kegelpartie, so dafs die Befestigung der Feuerrohre e in bequemster Weise erfolgen kann. Auf den Kugelring des Mantels setzt sich das Blech der Rauchkammer, an die schliefslich der im Querschnitt nierenförmig gestaltete Schornstein angeschlossen ist. Um das Durchbrennen des letzteren besser zu verhindern, hat man ihn derart eingekapselt, dafs ein zwischen Mantel und Schornsteinblech emporsteigender Luftstrom ihn dauernd kühlt. Stehbolzen verbinden Mantelblech und Schornsteinblech, ebenso wie ein System von aushebbaren Türen die Rauchkammer zugänglich macht.

Um nun zu verhindern, dafs die Flugasche, die sich von den Abgasen in der Rauchkammer absondert, auf das Blech des Rohrkegels fällt und dieses lädiert, ist oberhalb des Kegels in die Kammer ein Fangkegel g eingefügt. Dieser leitet die aufgefangene Asche nach dem Mantel zu, worin Türen angebracht sind, durch die man die Asche entfernen kann.

Die Rauchkammer selbst ist durch eine horizontale und zwei vertikale Wände in Abteile zerlegt, die so zusammenhängen, dafs die Heizgase aus den unteren Kammern in die Kammer unter der Decke eintreten und aus dieser erst in den Schornstein gelangen. So nämlich soll vermieden werden, dafs die Abgase nur aus derjenigen Rohrpartie abgesaugt werden, die unmittelbar unter dem Schornstein liegt, während die übrigen Rohre nicht zur Ausnutzung kommen.

Am Teil d des Aufsenkessels sind in passender Höhe eine Anzahl Winkeleisen festgenietet, mit deren Hilfe der Kessel auf dem Rahmen des Wagens festgelegt wird.

Die Armatur des Kessels ist die übliche. Vom doppelten, federbelasteten Sicherheitsventil aus führt eine zweiarmige Leitung f nach den Verbrauchsstellen für Dampf. Der Wasserstandsanzeiger ist nicht unmittelbar am Kessel befestigt, sondern wird von zwei schmiedeeisernen Stutzen gehalten; dasselbe gilt für die Probierhähne. Speisestutzen und Ausblasöffnung sind gleichfalls vorhanden und das erforderliche Manometer ist auf den Wasserstandsanzeiger aufgesetzt. Der Rost ist in der Art eines nach oben schwach gewölbten Planrostes angelegt und durch eine Feuertür zugänglich.

Die wichtigsten Daten des Kessels sind nach „Engineering“ die folgenden:

Inhalt an Wasser	45 Gall. = 475 Pfd. e = 261 kg
Wasserraum des Kessels .	= 7,61 cbfufs
Gesamtheizfläche	74 □′
Heizfläche in den Feuerrohren	15 □′
„ „ der Feuerbüchse	15 □′
Rostfläche	3,7 □′
Dampfraum	3,75 cbfufs
Prüfungsdruck des Kessels . .	335 Pfd. e = d. 23,5 kg/qcm

Erbauerin des Kessels ist die Firma Abbott & Co., Ltd. in Newark-on-Trent.

Maschine zur Bearbeitung von Schiffsschrauben

ausgeführt von der **Builders Iron Foundry** in **Providence.**

(Mit Abbildungen, Fig. 109 u. 110.)

Nachdruck verboten.

Im Laboratorium der Admiralität zu Washington werden zu den Versuchen auf Leistungsfähigkeit nur Schiffsschrauben benutzt, die vorher in geeigneter Weise bearbeitet worden sind. Die zu diesem Zweck angeschaffte Maschine ist nach „Machinery“ ein Fabrikat der Builders Iron Foundry in Providence und gewährt in Seiten- und Vorderansicht das Bild, Fig. 110. Sie bearbeitet die Vorder- und Rückseiten der Bronzerohgüsse für Schrauben mit zwei, drei und vier Flügeln, deren Durchmesser zwischen 5 und 24″ e wechseln.

Die Bearbeitung selbst erfolgt durch glashart gemachte Stähle, die so bewegt werden, dafs der fertige Schraubenteil die gewünschte Form hat. Der Propeller wird mit seiner Achse vertikal auf einem horizontalen Tisch placiert, dem man eine vor- und rückwärts gerichtete Rotationsbewegung um seine senkrechte Achse erteilt. Die Stähle sitzen an einem Messerkopf, der eine auf- und niedergehende Bewegung auszuführen vermag, die in ihrer Geschwindigkeit so geregelt wird, dafs sie sich der Bewegung des Tisches genau anpafst. Es ist Vorsorge getroffen, dafs der Messerhalter genau den Dimensionen des Werkstückes entsprechend bewegt wird.

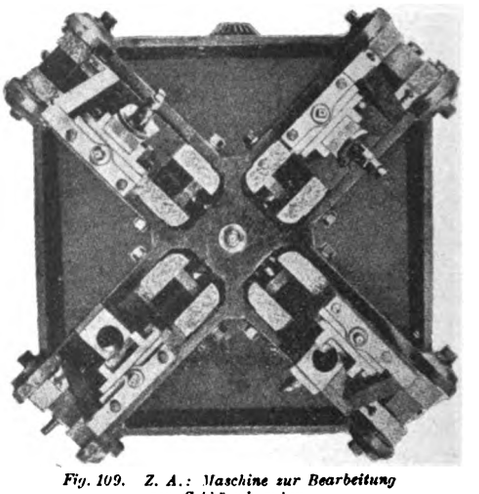


Fig. 109. Z. A.: Maschine zur Bearbeitung von Schiffsschrauben.

Zum Antrieb der Maschine bedient man sich eines Riemens. Vor- und Rücklauf des Tisches werden durch Anschläge begrenzt, die in einem ⊥-Schlitz an der Peripherie des Tisches festgeklemmt werden. Von den drei Riemenscheiben auf der Antriebswelle ist nur die mittlere a, Fig. 110, fest, die beiden äufseren laufen lose; sie haben die doppelte Breite der mittleren und nehmen je einen der Antriebsriemen auf. Von diesen wird der eine gekreuzt, der andere bleibt offen. Die Breite der mittleren Scheibe beträgt 5″ e. Die Scheibe a betätigt nun durch den Radsatz b b_1 die vertikale Achse c, die demzufolge eine rechts- und linksdrehende Bewegung ausführen kann. Unten trägt die Welle c die beiden losen konischen Räder l und m, von denen eines nach dem anderen mit Hilfe einer Manschette von Hand mit der Welle c gekuppelt werden kann. In die Räder l m greift das Rad n auf der Welle o, deren Schnecke p dann den

Digitized by Google

Tisch in Rotation versetzt. Die Räder l m ermöglichen es, die Vorwärts- und Rückwärtsdrehung der Welle o im relativen Verhältnis zur Drehung der Welle c zu regeln, um so dem Tisch in jedem Fall die geeignete Bewegung zu erteilen.

Die obere Partie der vertikalen Welle c trägt $3^1/_2$" Gewinde von $^3/_4$" Steigung, über das bei e eine Metallmutter gesteckt ist. Diese sitzt in einem Schlitten, der mit einem Balancier f durch einen Drehzapfen und ein Zapfenlager gelenkig zusammenhängt. Der Balancier ist aus Stahl geschmiedet, hat rechteckigen Querschnitt und trägt am Ende des zweiten Armes ein Zapfenpaar h, das in das Zapfenlager eines zweiten Schlittens eingreift. Dieser nun hält an einer Art Kolben den schon erwähnten Messerkopf i.

Der Lagerstuhl g ist unten mit einem Fortsatz versehen, den in Form einer Mutter eine im Maschinenständer untergebrachte Schraubenspindel umfafst, zu deren Bewegung Handkurbel, Spindel und Rädergetriebe vorgesehen sind. Um jede zwischen gewissen Endpunkten liegende Verschiebung des Mittelpunktes vom Balancier erreichen zu können, ist am Ständer unterhalb des Zapfenmittelpunktes eine Skala eingeschnitten.

Durch Verlegen des Punktes g verändert man den Hub des Messerkopfsupportes, während derjenige des Supports e unverändert bleibt. Nun aber bedingt jede Änderung des Angriffspunktes g am Balancier auch eine Vergrößerung oder Verminderung des Hubes vom Messersupport, woraus die Möglichkeit resultiert, Schrauben verschiedener Dimensionen zu bearbeiten. Eine Skala seitlich am Ständer erlaubt die mikrometrisch exakte Einstellung des Lagers. Die gröfste Bewegung des Schlittens e beträgt 8"e und die des Werkzeugschlittens (h) schwankt zwischen 1 und 12"e.

Der Spanntisch der Maschine hat 27"e Durchmesser und kann sowohl von Hand als auch mechanisch bewegt werden. Das zu diesem Zweck bestimmte Getriebe ist bei r angedeutet. Des weiteren ist auch Sorge getragen, den Tisch während des Arbeitens der Maschine anheben zu können. Hierzu dienen zwei Daumenscheiben, die mit der Basis der Maschine unverrückbar fest verbolzt sind und zwar auf entgegengesetzten Seiten des Tisches. Hebt man jetzt den Tisch während des Arbeitshubes vom Stahl an, so ändert sich auch die Umlaufsgeschwindigkeit des Propellers mehr oder weniger. Diese Änderung hängt naturgemäfs von der Gröfse der Hubdaumen ab. Wendet man letztere in passenden Gröfsen an, so kann man Steigungen jeder Höhe erzielen.

Weiter sind zwei Arme vorhanden, die sich radial vom Tisch aus nach den Seiten ausstrecken und je einen Gleitklotz mit eingelagerter Rolle tragen. Die Gleitklötze verschieben sich genau, wie der Tisch rechts- und linksherum rotiert, wobei sich letzterer abwechslungsweise hebt und senkt. Es ist auch eine Vorkehrung getroffen, die es ermöglicht, die Rollen s an den radialen Armen zu verschieben, wobei wiederum darauf geachtet ist, dafs die Bewegung der Rollen konform dem Vorschub der Arbeitsstähle vor sich geht. Versieht man die Daumenscheibe endlich mit einer auswechselbaren Kurvatur, so können, wie oben schon erwähnt, auch Steigungen verschiedener Art hergestellt werden.

Fig. 109 zeigt einen Messerkopf von unten. Man sieht, dafs derselbe vier radiale Schlitze besitzt, in deren jedem sich ein Schlitten mit einem Stahlhalter verschieben kann. Der Messerkopf ist zum Bearbeiten von zwei- und vierflügeligen Propellern zu verwenden. Neben ihm wird an der Maschine noch ein zweiter mit drei radialen Schlitzen benutzt, der die dreiflügeligen Schrauben bearbeitet. Die an den Messerköpfen verwandten Stahlhalter entsprechen den an Hobelmaschinen üblichen, nur sind hier zwei „rechte“ und zwei „linke“ vorhanden, um rechte und linke Schrauben schneiden zu können, auch haben alle adjustierbare Schrauben für die vertikale Verstellung der Werkzeuge.

Der Antrieb der Stahlhalter wird von einer zentralen Achse abgeleitet, mit der drei resp. vier radial gelagerte Spindeln durch Räder in Eingriff gebracht sind. Diese Spindeln besitzen Universalgelenke an ihren inneren Enden, um die richtige Übertragung der Kraft auch in den Fällen zu sichern, wo die Halter über oder unter die Horizontale eingestellt werden müssen.

Die zentrale Achse des Messerkopfes empfängt nun ihre Bewegung von einer oben, auf dem Kopf gelagerten horizontalen Achse mit zwei Rädern, von denen das eine mit eben jener Achse und das andere mit einem Rade auf der längsgenuteten Welle v, Fig. 110, kämmt. Der Antrieb kann ein- und ausgerückt werden. Die Welle v erhält ihre Bewegung von einer Scheibe aus durch Kurbellenker und Gesperre, sowie konische Räder.

Die Maschine hat ein Gewicht von rd. 10 t; sie ist weiter 8′ 10″ = 2,7 m hoch, und bedarf einer Grundfläche von 4′ 10″ × 8′ 3″ = 1,5 × 2,52 m.

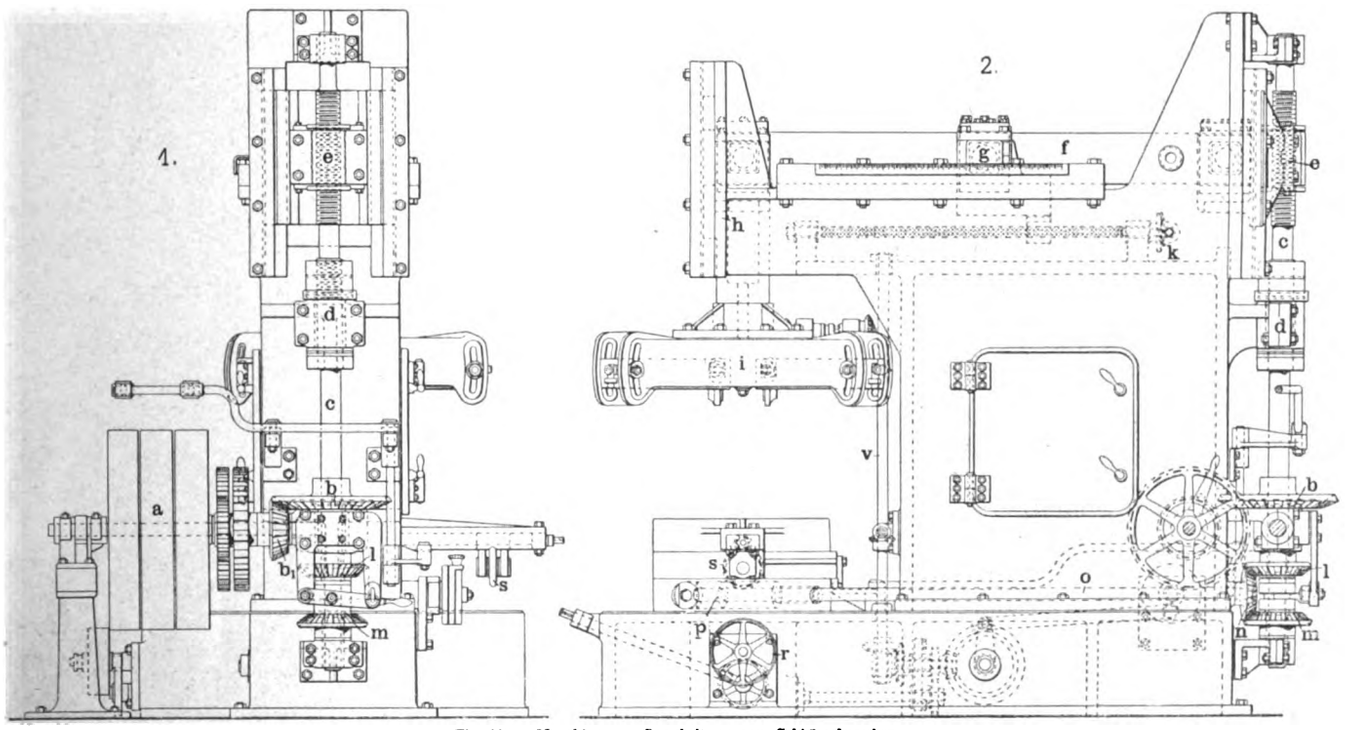


Fig. 110. Maschine zur Bearbeitung von Schiffsschrauben.

Über scheibenförmige Mitnehmer für Drehbänke.

Von **F. Bock**, Professor an der kgl. Industrieschule in **Nürnberg**.

(Mit Abbildung, Fig. 111.) Nachdruck verboten.

Mit Recht wundert man sich darüber, dafs das Drehherz in seinen verschiedenen eckigen Formen noch heute an den Drehbänken seine Herrschaft behauptet, trotzdem die Unfallstatistik dessen Gefährlichkeit vielfach erwiesen hat.

Einige neuere Konstruktionen, welche seine Beseitigung anstreben, sollen nachstehend beschrieben werden.

Diese haben alle äufserlich die Form einer Scheibe, wodurch das Erfassen von Kleidungsstücken ausgeschlossen erscheint.

Skz. 1, Fig. 111 zeigt den Mitnehmer, Patent Hesse, Remscheid. Drei Daumen a werden auf den mitzunehmenden Zylinder gepreſst, indem die Scheibe b, an welcher die Drehzapfen a_1 der Daumen angelenkt sind, gegen den Ring c, in den die Zapfen a_2 der Daumen eingreifen, durch die Schraube d verdreht wird. Die Mutter e der Schraube d ist an der Scheibe b, das Lager f der Schraube d am Ring c drehbar angeordnet. Bei g wird ein Mitnehmerstift eingeschraubt.

Skz. 2, welche den Mitnehmer, genannt „Perfekt“, Patent Neumann, Stuttgart wiedergibt, zeigt eine äufserlich geschlossene Scheibe; derselbe spannt ebenfalls zentrisch. Die Schraube a mit Rechts- und Linksgewinde ist in ihrer Mitte im Gehäuse b gelagert und gegen Längsverschiebung gesichert; sie greift in Mutterstücke der um ihre anderen Endpunkte drehbaren Hebel c_1 und c_2; diese drücken zwei Backen d_1 und d_2 gegen den mitzunehmenden Zylinder. Bei entgegengesetzter Drehung der Schraube a werden die Backen mittels zweier mit ihnen verbundener Stifte e_1 und e_2 durch die Hebel c_1 und c_2 gelöst. Die Öffnung g nimmt den Mitnehmerstift auf.

Digitized by Google

In Skz. 3 ist der durch D. R.-G.-M. geschützte Schubertsche Drehherzersatz „Vorsicht“ dargestellt; die Schraube a hat ihre Mutter in der Scheibe b und preſst den mitzunehmenden Zylinder mittels des Preſsstückes c in eine Kerbe der Scheibe. Der Mitnehmerstift greift in Schlitz d ein.

Dieser Mitnehmer spannt zwar im allgemeinen nicht zentrisch, hat aber vor den beiden anderen Konstruktionen den Vorzug der Einfachheit und Festigkeit, indem nur das übliche Drehherz zur Scheibe ausgebildet wurde.

Die Lösung der Aufgabe, das alte kräftige und einfache Drehherz bei völlig geschlossener Scheibenform und zugleich zentrischem Einspannen beizubehalten, versucht das durch die Skz. 4, 5 u. 6 dargestellte, durch D. R.-G.-M. Nr. 219575 geschützte System F. Bock.

Die einen gewöhnlichen Mitnehmer c umschlieſsende Scheibe b wird hierbei durch das äuſsere Ende der Druckschraube a derart eingestellt, daſs sie stets konzentrisch zu dem mitzunehmenden Zylinder liegt.

Skz. 5 veranschaulicht den allgemeinen Fall, bei welchem eine mit drei verschiedenen Steigungen x, y und z versehene Schraube a die zugehörigen Muttergewinde in der passend zweiteilig ausgeführten Scheibe b bezw. dem Mitnehmer c und dem Druckstück d findet.

Die einfache Beziehung zwischen den drei Steigungen der Schraube, Rechts- oder Linksgang derselben und der gegenseitigen Verschiebung der Teile b, c und d findet sich auf folgende Weise: Die Steigung eines rechtsgängigen Gewindes sei als positiv, jene eines linksgängigen als negativ, Aufwärtsbewegung von Teil c oder d bei festgehaltener Scheibe b als positiv, Abwärtsbewegung als negativ eingeführt; ebenso sei Rechtsdrehung — von oben gesehen — als positiv, Linksdrehung als negativ bezeichnet. Dann verschieben sich bei einer Umdrehung der Schraube nach rechts

der Mitnehmer c nach oben um $w_1 = -x + y$,
und das Druckstück d nach oben um $w_2 = -x + z$.

Damit zentrisch gespannt wird, muſs sein: $-w_2 = +w_1$. Die Bedingung für zentrisches Einspannen ist sonach: $w_1 + w_2 = 0$, oder

$$2x = y + z;$$

auſserdem muſs, wenn bei Rechtsdrehung w_1 positiv und w_2 negativ sein, mit andern Worten, das Zuspannen erfolgen soll, $y > x$ und $z < x$ sein.

Wäre z. B. gewählt $x = +2$ mm und $z = +1{,}5$ mm, so muſs $y = 2x - z = +2{,}5$ mm werden.

Nun können hieraus einige Spezialfälle — auch durch Vertauschen von Schraube und Mutter — abgeleitet werden.

In Skz. 4 ist $x = 0$; die Schraube a trägt inneres und äuſseres Gewinde und ist mit einem in der Scheibe b gelagerten Kammzapfen versehen. Nach obiger Bedingung muſs $y = -z$ sein, d. h., das äuſsere Gewinde der Hohlschraube a muſs Rechtsgewinde zeigen, das innere dagegen Linksgewinde, beide von gleich groſser Steigung. Das Druckstück d ist hierbei mit einer Schraube (— z) fest verbunden, deren Mutter die Hohlschraube enthält.

In Skz. 6 ist $z = 0$ gewählt. Die Schraube a ist im Druckstück d drehbar, aber nicht verschiebbar angeordnet; nach der allgemeinen Bedingung muſs $y = 2x$ sein, und zwar beide Gewinde rechtsgängig.

Der Antrieb dieses Mitnehmers erfolgt entweder durch Eingreifen eines Mitnehmerstiftes in einen Langschlitz (Skz. 4 u. 5) oder durch einen bei e (Skz. 6) eingeschraubten Mitnehmerstift. Die eine Scheibenhälfte b kann auch, mit einer Nabe versehen oder mit einer Planscheibe vereinigt, auf der Drehbankspindel befestigt werden, wodurch der Mitnehmer in ein Zentrierfutter übergehen würde.

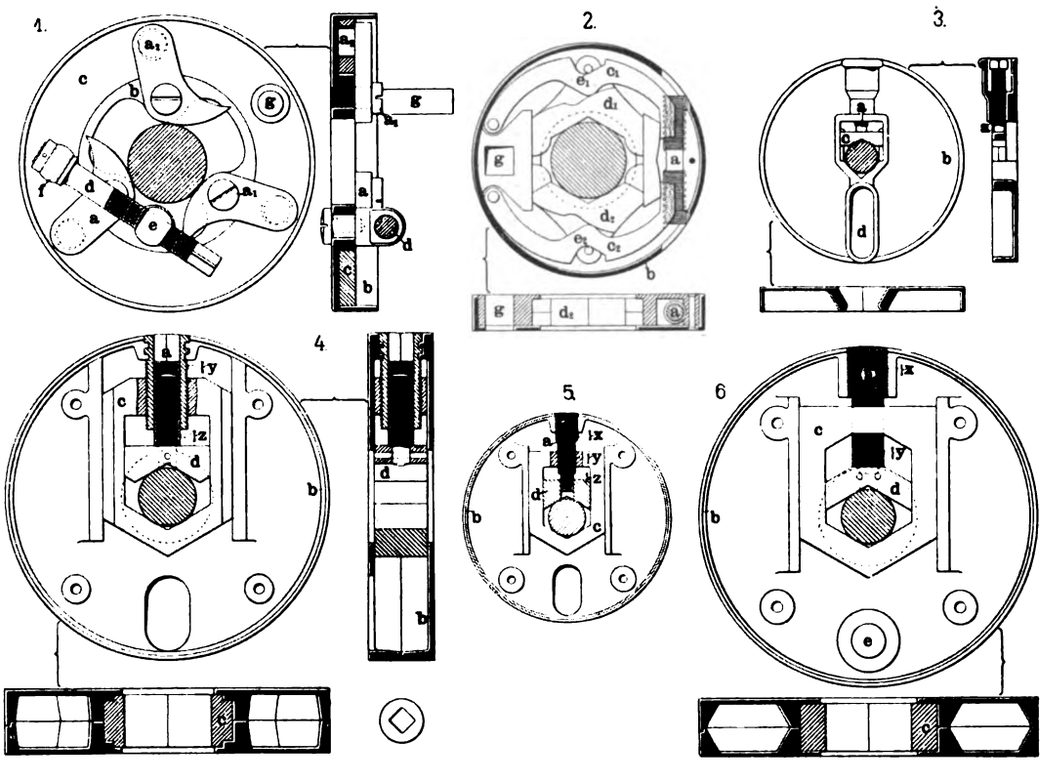


Fig. 111. Z. A.: Über scheibenförmige Mitnehmer für Drehbänke.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Wasserstandsanzeiger mit Selbstverschluſs

von **Alex. Wood, Woodlands, Partick** bei **Glasgow.**

(Mit Abbildung, Fig. 112.) Nachdruck verboten.

Wasserstandsanzeiger, bei welchen die Austrittsöffnungen beim Bruch des Schauglases selbsttätig abgeschlossen werden, sind nach den verschiedensten Ausführungen bekannt; im „Engineering“ findet sich eine beachtenswerte Konstruktion, die, von Alex. Wood in Partick angegeben, in Fig. 112 dargestellt ist.

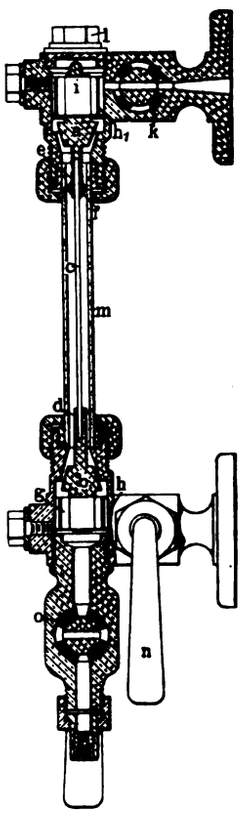


Fig. 112. Wasserstandsanzeiger mit Selbstverschluſs.

Das dieser Vorrichtung zu Grunde liegende Prinzip besteht darin, daſs die beiden Ventilkegel für den Dampf- und Wassereintritt während des normalen Betriebs durch ein dünnes Glasstäbchen offen gehalten werden, das beim Bruch des Schauglases m zufolge des auf die beiden Ventile wirkenden Dampf- bezw. Wasserdrucks ebenfalls springt und so den Abschluſs der beiden Ventile auf ihren Sitzen vermittelt. Sollte es vorkommen, daſs das Wasserstandsglas springt, das Verbindungsstäbchen der Ventile dagegen ganz bleibt, so kann dieses von Hand auf irgend eine Weise zerstört, d. h. der Ventilabschluſs bewirkt werden.

a und b sind die durch die Hähne k bezw. n mit dem Dampf- resp. Wasserraum des Kessels in Verbindung stehenden Ventile, die durch die Stange c in der in Fig. 112 gezeigten offenen Stellung gehalten werden. Die dünne Glasstange c ist unten in einer als Verlängerung des Ventils b angeordneten Muffe d befestigt, während sie oben in einer Hülse e gehalten ist, die, auſsen mit Gewinde versehen, eine für die Abdichtung bestimmte Mutter f trägt.

Die beiden Ventile a b sind in den in den Anschluſsköpfen h h_1 gelagerten Gleitstücken g geführt, von welchen das zum Dampfventil gehörige mit einem kleinen Knopf i versehen ist, mit dessen Hilfe das obere Ventil a, die Stange c und das untere Ventil b nach Entfernung der Verschluſsmutter l bewegt werden können.

Obengenannte Quelle weiſs zu berichten, daſs bei einem Wasserdruck von 100 Pfd. e pro □″ (ca. 7 At) ein Glasstäbchen von $^1/_8$″ (ca. 3 mm) Stärke genügt, um die Ventile während des normalen Betriebs offen zu halten.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 12. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 9. Juni 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. *Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland, G. m. b. H.*

Walzenwehr

im Hauptarm des Mains bei Schweinfurt, ausgeführt von der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. Zweiganstalt Gustavsburg bei Mainz.

(Mit Abbildungen, Fig. 113 u. 114.)

Nachdruck verboten.

Nachdem bereits im Jahre 1902 in einem Seitenarm des Mains bei Schweinfurt ein Grundablafs mit walzenförmigem Verschlufskörper von der Zweiganstalt Gustavsburg der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. zur Ausführung kam und sich dieses neue System bewährt hatte, wurde in den letzten Tagen des Jahres 1903 der Walzenverschlufs für das 35 m weite Überfallwehr im Hauptarm des Mains bei Schweinfurt fertiggestellt. Die Konstruktion desselben sei im folgenden an Hand der uns von genannter Firma zur Verfügung gestellten Zeichnungen (Fig. 114) und Unterlagen eingehend erörtert; die Abbildung, Fig. 113, welche den Verschlufskörper in seiner höchsten Stellung zeigt, ist der „Deutschen Bauzeitung" entnommen.

Fig. 113. Walzenwehr im Hauptarm des Mains bei Schweinfurt, ausgeführt von der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. Zweiganstalt Gustavsburg bei Mainz.

Bei der Herstellung eines Staukörpers gilt als Grundbedingung, denselben so zu gestalten und seinen Antrieb so einzurichten, dafs er auch unter den schwierigsten Umständen stets sicher und mit geringem Kraftaufwand aus der Öffnung herausgehoben und in dieselbe wieder eingesetzt werden kann. Gleitende Reibung wird fast durchweg vermieden, dagegen treten Zapfenreibungen bei vielen Konstruktionen auf, so auch bei den auf kleinen Rädchen laufenden Rollschützen, bei welchen sich der Wasserdruck durch die Lagerung dieser Rädchen auf die Anschlagleisten überträgt und auf diese Weise eine beträchtliche Reibung und Abnutzung entsteht. Für die Bewegung grofser Wehrkörper ist ohne Zweifel die wälzende Reibung, die nur geringe Abnutzungen bedingt, am besten; hierauf gründet sich auch die Anwendung der an lose angeordneten Wälzchen auf- und abbewegten Schutztafeln. Bei der Konstruktion der Walzenwehre ging man in dieser Richtung noch weiter, indem man die Schutztafel mit den für die Bewegung vorgesehenen Wälzchen in einer grofsen Verschlufswalze vereinigte, deren Bewegung auf beiderseitig in Mauernischen untergebrachten Bahnen erfolgt. Der Antrieb dieser auch für breite Wehröffnungen verwendbaren Walzen wird mit Hilfe von Seilen oder Ketten bewerkstelligt, wobei für die Parallelführung an den beiden Enden der Walze Zahnkränze aufgezogen sind, die, wie Fig. 113 erkennen läfst, in die neben den Laufbahnen angeordneten Zahnstangen eingreifen.

Der kreisförmige Querschnitt des Verschlufskörpers ist nicht für seine ganze Länge bedingt, zwecks Verminderung des Auftriebs kann der mittlere Teil, der eigentliche Staukörper, eine andere entsprechende Gestaltung erhalten. Dies ist z. B. bei dem eingangs erwähnten Grundablafs der Fall, wo der eigentliche Verschlufskörper eine an die rollenden kreisförmigen Enden sich eng anschmiegende birnenförmige Gestalt erhielt. Dies geschah, um bei der erheblichen Wassertiefe des Oberwassers von 4,136 m den allzu grofsen Auftrieb zu vermeiden. Die Öffnungsweite dieses Grundablasses beträgt 18 m, die gröfste Stauhöhe 3,6 m; der Verschlufskörper prefst sich mit einer mit einem Eichenbalken armierten Schneide gegen die Wehrsohle und bewirkt so, durch Sperrklinken in den Zahnkränzen an beiden Ufern gehalten, eine gute Dichtung. Bei dem Grundablafs ist die untere Begrenzungsfläche des Verschlufskörpers so gestaltet, dafs die von allen seinen Punkten bei der Aufwärtsbewegung beschriebenen Zykloiden im Innern des Raumes liegen, den der Körper bei seiner tiefsten Stellung inne hatte, d. h. nicht in das Oberwasser eindringen, so dafs also keine Wasserverdrängung und Behinderung stattfindet. Im Innern dieses Verschlufskörpers befindet sich ein an den Stirnen offenes Ballastrohr, in welches das Unterwasser eintritt, sobald der Verschlufskörper entsprechend tief eintaucht und dem wachsenden Auftrieb gegenüber eine Gewichtsbelastung notwendig ist. Wird der Körper gehoben oder sinkt bei geschlossenem Wehr das Unterwasser entsprechend, so fliefst das Wasser ohne weiteres aus dem Ballastrohr aus. Noch sei hinsichtlich dieses Grundablasses erwähnt, dafs der Antrieb des Verschlufskörpers von zwei an den beiden Ufern aufgestellten Windewerken mittelst Drahtseile erfolgt, die einen Zug nach der Unterwasser- wie auch nach der Oberwasserseite ausüben können.

Gegenüber dieser kurz gekennzeichneten Ausführung des Grundablasses weist das in Fig. 113 u. 114 dargestellte Überfallwehr eine in mehrfacher Hinsicht verschiedene Anordnung auf. Durch die 35 m weite Öffnung mufs der alljährlich meist sehr starke Eisgang des Mains seinen Weg nehmen, weshalb an den Entwurf die Bedingung geknüpft wurde, dafs Sohle und Seitenwände völlig glatt bleiben sollen, und selbst umlegbare Ständer nicht verwendet werden dürfen. Des weiteren war vorgeschrieben, dafs der bewegliche Wehraufsatz vor dem Eisgang mit Rücksicht auf die Ausnutzung der verfügbaren Wasserkraft möglichst lange verschlossen gehalten und dann mit Sicherheit rasch geöffnet werden kann, wie auch eine bequeme Regulierung der Wasserstände in die Ausführungsvorschriften mit aufgenommen war. Allen diesen Bedingungen entspricht in einfacher und vollkommener Weise die von genannter Firma hergestellte Walzenwehranlage, bei der die ganze Flufsöffnung durch eine Walze a (Fig. 114) von durchweg kreisförmigem Querschnitt verschlossen wird. Entsprechend der vorgeschriebenen Stauhöhe von 2 m hat diese Walze 2 m Durchmesser bei einer Wandstärke von 28 mm; sie ist aus einzelnen Schüssen von je 3 m Länge

Digitized by Google

mit nur einer Längsnaht zusammengesetzt, in der Mitte jedes Schusses befindet sich ein Aussteifungsrahmen, während die Stöfse doppelt verlascht sind.

Eine wesentliche Änderung bezw. Verbesserung gegenüber dem zuerst ausgeführten Grundablafs besteht zunächst darin, dafs die unter 45° geneigten Laufbahnen unten umgebogen wurden und hier, wie Fig. 114 erkennen läfst, mit einer Neigung von 1 : 4 verlaufen. Die Anordnung ist dabei so getroffen, dafs der Verschlufskörper sich auf der Neigung 1 : 1 befindet, sobald er aus dem gewöhnlichen Oberwasser gehoben ist und demnach der Auftrieb bei seiner Aufwärtsbewegung nicht mehr mitwirkt. Auch die Standsicherheit der Walze gegenüber dem Wasserdruck wird dadurch ganz wesentlich erhöht, indem letzterer die in ihrer Verschlufsstellung sich gegen eine steile Wand stützende Walze nicht mehr zu heben vermag, so dafs die beim Grundablafs notwendige Führungsrolle für das Antriebsseil, wie auch die erwähnten Sperrklinken zum Festhalten überflüssig wurden. Die Zugseile sind, wie aus Fig. 114, Skz. 1 u. 2 ersichtlich, mit dem einen Ende in den Rillen n um die Walze a und mit dem andern um die

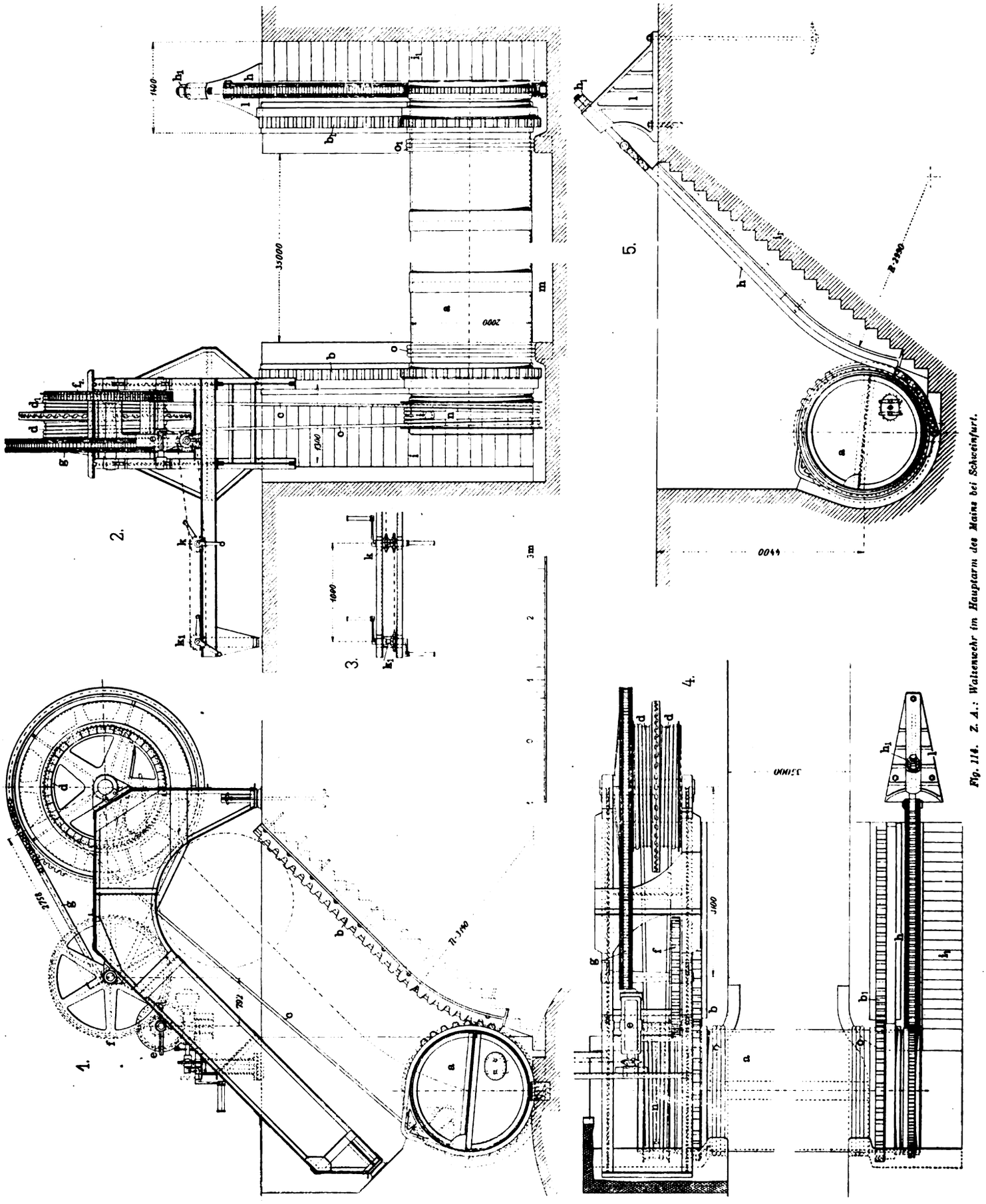


Fig. 114. Z. d. A.: Walzenwehr im Hauptarm des Mains bei Schweinfurt.

Digitized by Google

Windetrommel d d_1 geschlungen, eine besondere Nachspannvorrichtung ist hierbei entbehrlich.

Der Antrieb für die Bewegungen der Abschlufswalze erfolgt bei diesem Überfallwehr von einem Windewerk aus, das auf dem einen Ufer aufgestellt ist und direkt nur das eine Walzenende antreibt, während auf das andere Ende überhaupt kein Antrieb ausgeübt wird. Zur Aufnahme des hierbei entstehenden Zugs sind zwei kreuzgeschlagene Drahtseile c c_1 vorgesehen, von denen jedes aus sechs Litzen von je 37 Stück 2,2 mm starken Tiegelgufsstahldrähten zusammengesetzt, einen Durchmesser von 46 mm und einen Metallquerschnitt von 844 qmm bei einer Bruchfestigkeit von 140 t aufweist. Für gewöhnliche Verhältnisse ist hiermit eine 4,4 fache Sicherheit gewährleistet. Damit sich die beiden Seile stets gleichmäfsig in die Last teilen, ist die Trommel der Winde zweiteilig ausgeführt. Wie die Skz. 2 der Fig. 114 erkennen läfst, stofsen diese beiden Teile d d_1 mit breiten Flanschen gegeneinander, die mit gleichmäfsig am Umkreis verteilten Nuten zur Aufnahme von Verbindungskeilen versehen sind; dabei enthält die eine Flansche eine Nut mehr, hat also eine etwas kleinere Teilung, als die andere, d. h. die Nuten sind nonienartig gegeneinander versetzt. Gibt man nun dem auf der losen Trommel befindlichen Seil eine bestimmte Spannung und, indem man diese Trommel festhält, alsdann dem andern Seil dieselbe Spannung und verbindet dann die beiden Hälften mittels eines in die gerade gegenüber befindlichen Nuten gesteckten Keils, so hat man es in der Hand, beide Seile genau gleichmäfsig zu belasten. Die beiden Walzenenden werden in den Verzahnungen b resp. b_1 geführt, aufserdem wird das nicht angetriebene Ende durch eine Gallsche Kette h noch besonders festgehalten, die neben der Laufbahn liegt und in dem Ständer l mittels der Spindel h, nachstellbar verankert ist. Auf der Walze wickelt sich diese Kette in einem dem Antriebsseil entgegengesetzten Sinne ab, und es ist so für alle Fälle jeder unbeabsichtigten Abwärtsbewegung des Verschlufskörpers vorgebeugt.

Die Zähne der Zahnkränze und Zahnstangen b b_1 sind überaus kräftig ausgeführt und die Zahnlücken so gestaltet, dafs etwa dazwischen kommende feste Gegenstände durch die eingreifenden Zähne leicht verdrängt werden. Die unteren Anfänge der Zahnstangen sind so angeordnet, dafs sie sich oberhalb des Wasserspiegels befinden, in dem auf Grund der Erfahrungen noch Eisbildung zu erwarten ist. Innerhalb der Mauernischen sind neben den Zahnstangen Bedienungstreppen i i_1 angebracht, von denen aus die Laufbahnen, Zahnstangen etc. nachgesehen und gereinigt werden können.

Die Dichtung des Verschlufskörpers an der Sohle wird bei diesem Überfallwehr dadurch bewirkt, dafs sich die Walze mit ihrem Eigengewicht auf eine in den Wehrrücken eingelassene Eichenschwelle m (Skz. 2) aufsetzt; für die seitliche Dichtung sind geteerte Hanfgurte o o_1 um die Walzenenden gewunden, die sich gegen die innere Wand der Mauernische pressen.

Das Heben des 88 t schweren Verschlufskörpers erfolgt vorläufig von Hand durch acht Mann, die an vier Handkurbeln k k_1 arbeiten und mittels der Übersetzungen e f die Kette g und damit die Windtrommel bewegen. Das Niederlassen kann mit voller Sicherheit durch einen Mann bewerkstelligt werden; später soll ein 18 PS-Elektromotor eingebaut werden, der in weniger als einer Viertelstunde die Walze um 4 m, d. h. um ca. $^1/_2$ m über das höchste Hochwasser heben kann.

Dampf-Automobil-Eisenbahnwagen

der Compagnie du Nord.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 29.)

Nachdruck verboten.

Auf Tafel 29 finden sich die Zeichnungen eines in den Werkstätten der Compagnie du Nord gebauten Dampf-Automobils, das den Vorortsdienst in einer der vielen im Arbeitsgebiet der genannten Gesellschaft belegenen Grofsstädte versehen soll. Wie Fig. 1 u. 2 der Tafel erkennen lassen, besteht das Automobil eigentlich aus drei einzelnen vollständig voneinander unabhängigen Teilen, von denen der eine durch einen Wagen dritter Klasse, der zweite durch den Motorwagen und der dritte durch einen Eisenbahnwagen erster und zweiter Klasse gebildet wird. Diese drei Teile sind derart miteinander gekuppelt, dafs sie als ein unteilbares Ganze erscheinen, dessen Gesamtrahmen am vorderen und hinteren Ende in der bekannten Weise mit Puffern und Kupplungshaken versehen ist, so dafs die Möglichkeit besteht, ev. noch einen Anhängewagen mitzuführen.

Die innere Einrichtung der beiden Personenwagen lehnt sich an diejenige der üblichen Strafsenbahnwagen an, unterscheidet sich jedoch von dieser dadurch, dafs ein Längsgang I aufsen seitlich der Coupés vorgesehen ist. Dieser wird durch ein vergittertes Geländer derart abgeschlossen, dafs dem Publikum die Möglichkeit der freien Aussicht geboten wird. Der Wagen dritter Klasse besteht aus einem Coupé B mit 28 Sitzplätzen von je 45 cm Breite und 12 Stehplätzen, ferner zwei Klappsitzen auf dem Vorderperron A, dessen Tiefe zu 1,485 m angenommen ist. Am hinteren Ende wird der Wagen durch eine 985 mm breite Plattform C abgeschlossen, die naturgemäfs gleich der vorderen überdeckt ist und die Verbindung des Coupé B mit dem Dienstcoupé D für das Personal herstellt. Auch dieses enthält, wie hier eingefügt sei, einen seitlichen Gang von 655 mm Breite und ist im Inneren mit Klappsitzen für sechs Personen ausgestattet. Der Seitengang ist jedoch nicht in seiner vollen Länge mit Draht vergittert, sondern die mittlere Partie trägt die bei Strafsenbahnen üblichen belederten Ketten. Durch ebensolche Ketten werden dann selbstverständlich die beiden Perrons A und C des Wagens B verschlossen. Die vordere Plattform A bietet aufser den beiden Sitzplätzen noch Raum für vier Personen.

Was den Unterbau des Wagens anbetrifft, so entspricht derselbe durchaus den Normalien französischer Bahnen und bedarf infolgedessen keiner besonderen Beschreibung. Dasselbe gilt für den Oberbau des Wagens, dessen Beleuchtung durch Gas mittels Pintschscher Brenner erfolgen soll.

Der Wagen erster und zweiter Klasse unterscheidet sich von dem dritter Klasse dadurch, dafs sein Coupé durch eine eingeschaltete Wand in zwei Abteile G und H zerlegt wurde. Das Coupé erster Klasse, dessen Ausstattung eine aufserordentlich elegante ist, enthält Raum für acht Personen, es besitzt eine Länge von 2,74 m und zwischen den Sitzen eine Breite von 0,876 m. Die Sitze sind 0,63 m tief und gleich den Rück- und Seitenlehnen mit Polsterung versehen. Das Coupé H für die zweiter Klasse fahrenden Personen enthält 14 Plätze, besitzt eine Länge von 3,81 m und eine Breite zwischen den Sitzen von 1,6 m. Diese verhältnismäfsig grofse Breite erklärt sich aber dadurch, dafs neben den vierzehn sitzenden Personen auch noch sechs stehende im Wagen Platz finden können. Die Sitze haben 0,49 m Breite und sind in der bei Strafsenbahnen allgemein üblichen Weise einfach mit Polsterkissen ausgestattet, während die Rücklehnen mit einer schwachen festen Wergpolsterung versehen sind. Der Vorderperron K hat 1,49 m Tiefe und bietet aufser den zwei Klappsitzen noch Raum für vier stehende Personen.

Der Dienstraum D ist, wie Fig. 1 u. 2 erkennen lassen, im Motorwagen untergebracht, dessen wichtigste Einrichtung ungefähr die folgende ist: Der Mitteltrakt E stellt den Arbeitsraum für den Maschinisten dar, während der Vordertrakt zum einen Teil von dem Dampfkessel eingenommen wird, zum anderen als Kabine L für den Kondukteur eingerichtet wurde. Der Maschinistenstand E enthält zwei Sitzplätze und zwar einen bei y und einen bei y_1. Ersteren nimmt der Maschinist ein, wenn der Zug sich, auf Fig. 1 bezogen, nach rechts vorwärts bewegt; fährt derselbe nach links, so wird der Sitz y_1 benutzt. In unmittelbarer Nähe jedes der beiden Stände liegen dann auch die entsprechenden Mechanismen zur Bedienung des Motors, so dafs also der Maschinist beim Vorwärtsfahren sich anderer Apparate bedienen würde als beim Rückwärtsfahren. Die Abteile x x_1 enthalten den Brennstoff und im Gefäfs 10 befindet sich das zur Speisung des Kessels erforderliche Wasser, das demselben durch die Pumpe 7 dem Bedarf entsprechend zugeführt wird. Auch das Gefäfs 9 enthält Speisewasser, jedoch wird dasselbe durch die Pumpe 8 den Bremsen zugedrückt, während die beiden Kasten z z_1 mit Sand gefüllt sind, um gegebenenfalls das Anfahren zu erleichtern. Ein Friedmannscher Injektor stellt die Reservepumpe dar.

Die Konstruktion des Dampfkessels geht aus den Fig. 4 ÷ 6 der Tafel 29 hervor und ist derselbe nach dem Turgan-System gebaut, das bekanntlich der Klasse der Grofswasserraumkessel zuzuweisen ist und wie hier nebenbei bemerkt sein mag, schon auf einem anderen Dampf-Automobil der Strecke Beauvais-Creil Dienste tut. Im Oberkessel, dessen lichte Weite nach der „Revue Industrielle“ zu 0,7 m und gröfste Länge zu 1,8 m angegeben ist, befindet sich konzentrisch zum Mantel b eingebaut, ein Ring h. Dieser ist so eingerichtet, dafs wohl eine direkte Verbindung mit dem Dampfraum des Oberkessels, nicht aber eine solche mit dem Wasserraum vorhanden ist. Dies begründet sich aus der Verwendung sogen. Fieldscher Rohre für die beiden Rohrbündel a a_1. Die Detailkonstruktion dieser Rohre ist aus Fig. 12 der Tafel 29 zu ersehen, und zwar sind die äufseren Rohre a aus Stahl und die inneren aus Weifsblech gefertigt. Beide Rohrarten sind an beiden Seiten offen, und zum Verschlufs der äufseren Rohre a a_1 dient eine Kappe der im Detail, Fig. 12 gezeichneten Art, während die inneren Rohre an ihrem unteren Ende durch einen Pfropfen, der mit dem Rohr selbst vernietet ist, verschlossen werden. Das Wasser tritt aus dem von dem Blech h gebildeten Abteil des Oberkessels in die inneren Rohre der beiden Bündel a a_1, sinkt darin nach unten und gelangt durch schlitzartige Öffnungen in die Mantelrohre a a_1. Diese werden von den Feuergasen bestrichen, so dafs darin eine Verdampfung des Wassers stattfinden mufs. Das entstandene Gemenge aus Wasser und Dampf strömt in den äufseren Rohren nach oben und tritt in den Ringraum ein, der vom Mantel b und Blech h im Oberkessel gebildet wird. Hier scheidet sich Wasser und Dampf, der Dampf steigt nach oben, füllt den Dom e an und wird aus demselben in der üblichen Weise durch eine Rohrleitung der Verbrauchsstelle zugeführt.

Gespeist wird in den Oberkessel und zwar sind zwei Speiseköpfe c c_1 vorgesehen, deren jeder aus einem Rückschlagventil und einem Absperrhahn bekannter Bauart besteht. Die beiden Speiserohre enden nicht unmittelbar in dem Oberkessel selbst, sondern sind bis in ein Gefäfs d hinabgeführt. Auf diese Weise erfolgt die Abscheidung der Kesselsteinbildner in der Art, dafs sich diese mit dem Wasser des Kessels selbst nicht mischen können, sie werden vielmehr im Gefäfs d zunächst zurückgehalten und können aus diesem periodisch durch Ausblasen entfernt werden. Diejenige Seite des Kesselmantels, die den Feuergasen zugekehrt ist, und in der die Rohre a a_1 durch Einwalzen befestigt sind, erscheint entsprechend verstärkt. Im übrigen ist die Lage der Rohre a a_1 derart gewählt, dafs dazwischen eine Planrostfeuerung untergebracht werden konnte, deren Beschickung durch eine hoch über dem Rost gelegene Feuertür von 0,246 m Höhe und 0,33 m Breite erfolgt. Der Rost zerfällt in einen stark geneigten Planrost und einen sogen. Kipprost k_1. Während aber die Stäbe des Planrostes k in der Längsrichtung des Kessels verlegt sind, wurden diejenigen des Kipprostes k_1 quer zu dieser Achse angeordnet. Es

Digitized by Google

dürfte dies für den praktischen Betrieb den Vorteil bieten, dafs die beim Schüren des Feuers nach hinten geschobene Schlacke sich gewissermafsen in den Spalten der Roststäbe k_1 fängt und so sicher durch Kippen derselben in den Aschenfall entfernt werden kann. Die Neigung des Rostes beträgt 170 mm auf den lfd. Meter. Die Rostbreite stellt sich auf 0,63 und die Rostlänge auf 1,42 m. Die gesamte Rostfläche beläuft sich auf 29, 60 qm, von denen 25, 92 qm auf indirekte und 3,68 qm auf direkte entfallen. Die Blechstärke im Oberkessel beträgt für das Bodenblech 28 und für das Deckblech 13 mm. Der Kessel fafst 660 l Wasser und 240 l Dampf. Sein Betriebsdruck stellt sich auf 18 kg/qcm.

Die auf dem Rost entwickelten Heizgase bespülen die beiden Rohrbündel und entweichen dann in die Rauchkammer, in welche in der bei allen Lokomotivkesseln üblichen Weise ein Blasrohr f eingebaut ist, wobei gleichzeitig eine Einrichtung getroffen wurde, dafs der Funkenflug vollständig beseitigt wird. Erstens ist nämlich ungefähr in der Mitte der Düse des Blasrohres ein Drahtsieb eingeschaltet und weiterhin ist unmittelbar seitlich der Mündung des Blasrohres ein Ringrohr i vorgesehen, durch das auf die austretenden Rauchgase ein Dampf- resp. Wasserstrahl in feinster Verteilung ausgespritzt werden kann. Die Düse selbst läfst sich vom Stand des Maschinisten aus mit Hilfe eines Gestänges g schliefsen resp. öffnen und die Verschlufstür der Rauchkammer kann von Hand geöffnet werden. Die ganze Höhe des Kessels inkl. Schornstein ist so bemessen, dafs das Normalprofil nicht überschritten wird. Die Rohre der Bündel a a_1 differieren in ihren Durchmessern um 20 mm und zwar haben alle diejenigen, welche den aufsen liegenden Reihen angehören, 60, alle anderen 40 mm Weite. Erstere Rohre sind so nahe aneinander gerückt, dafs sie gewissermafsen die Wandung des Zuges darstellen; sie können demzufolge von den Feuergasen auch nur auf der inneren Seite bestrichen werden.

Die Speisevorrichtungen bestehen in einer Pumpe System Thirion (7) im Raum y_1, Fig. 2, für 2000 l Stundenleistung und einem Injektor für rd. 1500 l Stundenleistung.

Der Motor besitzt zwei Zylinder, deren Kolben auf ebensoviele im Winkel von 90° zu einander versetzte Kurbeln arbeiten. Der Hochdruckzylinder hat 135, der Niederdruckzylinder 250 mm Bohrung, der gemeinsame Kolbenhub stellt sich auf 320 mm; bei der Berechnung der Steuerungsteile wurde angenommen, dafs der Niederdruckzylinder mit der vollen Admissionsspannung des Hochdruckzylinders arbeitet. Im Fall, dafs zweistufige Expansion zur Verwendung kommt, ist die Füllung der Niederdruckseite um 10 % höher wie die der Hochdruckseite.

Da in der Kabine zwei Stände für den Maschinisten vorgesehen sind, so sind auch die zur Änderung der Fahrtrichtung und zur Bedienung des Regulators bestimmten Mechanismen für doppelte Betätigung eingerichtet. Ein und derselbe Hebel regelt die Dampfverteilung in beiden Zylindern, wird jedoch durch zwei komplette Umsteuereinrichtungen mit vertikalen Spindeln angelassen resp. abgestellt, von denen je eine an jedem Maschinistenstand angebracht ist. Damit jeder Apparat unabhängig vom anderen verwendet werden kann, lassen sich die Bolzen lösen, welche die Spindelhälften verbinden. Man schaltet infolgedessen jedesmal denjenigen Apparat aus, der gerade nicht gebraucht wird.

Der Regulator ermöglicht das Arbeiten mit einstufiger und zweistufiger Expansion, im ersten Fall wird hochgespannter Kesseldampf auch in den grofsen Zylinder eingelassen, im zweiten tritt nur Abdampf aus dem kleinen in den grofsen Zylinder und leistet dort unter Expansion weiter Arbeit.

Wenn der Anlafshebel für den Regulator aus seiner Endlage um einen Grad vorwärts umgelegt wird, tritt hochgespannter Kesseldampf in den kleinen Zylinder ein und zwar durch den Kanal 5 im Spiegel des Schieberkastens. Gleichzeitig aber tritt auch Frischdampf durch eine kleine Bohrung im Schieber m selbst in den grofsen Zylinder über. Während aber der Kanal grofs genug dimensioniert ist, um sofort die genügende Füllung im Hochdruckzylinder zu erzielen, wird die Öffnung im Schieber m kaum gröfser wie 8 mm gebohrt, so dafs der Dampfdruck im ersten Augenblick 8 ÷ 10 kg/qcm kaum überschreiten kann.

Im Gehäuse des Regulators sind, wie man aus der Fig. 9 u. 10 erkennt, aufser dem Schieber m noch drei Kolben l_1 l_2 l_3 untergebracht, die alle drei auf einer gemeinschaftlichen Stange befestigt sind. In dem Augenblick, wo der Schieber die oben angegebene Bewegung beginnt, befinden sich die drei Kolben in der Lage, wie sie die Fig. 9 andeutet; unter dem Einflufs des kleinen Differentialkolbens l_3, der fortdauernd unter der Einwirkung des Kesseldampfes steht, wurde also der Zufluls für frischen Dampf zum Niederdruckzylinder freigemacht. Der Dampf aus dem Kasten des Regulierschiebers m kann demnach durch den Kanal 4, den Raum 1 zwischen l_1 und l_2, sowie das Rohr 3 in den Niederdruckzylinder einströmen. Der Auspuffdampf aber, der, durch das Rohr 2 aus dem Hochdruckzylinder kommend, zufliefst, wird auf dem Wege durch den Raum, den die Kolben l_1 und l_3 einschliefsen, in das Auspuffrohr 1 übergeleitet werden.

Verschiebt man jetzt den Schieber m des Regulators durch Umlegen des Steuerhebels in dem früheren Sinne noch weiter, so sperrt man die kleine Bohrung im Schieber m von neuem ab und öffnet dafür den Kanal 5. Dieser steht mit einem aufsen gelegenen Rohr in Verbindung (Fig. 11), das den hochgespannten Kesseldampf auf die rechte Seite des Regulierschiebers leitet. Jetzt wirkt dessen gröfserer Kolben als Differentialkolben und bringt das System l_1 l_2 l_3 in die Lage Fig. 10, trotzdem auch jetzt noch die Verbindung 6 zwischen dem Schieberkasten und dem Zylinder, in dem sich der kleine Differentialkolben l_3 bewegt, nicht unterbrochen ist. Die Lage der zwei Kolben l_1 l_2 ist dadurch aber eine derartige geworden, dafs nur der Hochdruckzylinder frischen Dampf erhält, während der Niederdruckzylinder durch die Rohrtour 2, 3, Fig. 10, mit Abdampf aus dem Hochdruckzylinder versorgt wird. In diesem Fall arbeitet der Motor also mit zweistufiger Expansion.

Die Kulissensteuerung der Maschine ist in der Fig. 7 u. 8. detailliert. Die Stange u_1 des im Zylinder u wirksamen Kolbens wurde durch den eingleisigen Kreuzkopf q an die Kurbel auf der Treibwelle angeschlossen. Eine Gegenkurbel und die Stange r verbinden die Kurbel mit der Kulisse r_1, deren Stein an die Stange t angeschlossen ist, die durch das Gelenksystem t_1 u u_1 u_2 von der Welle v aus verstellt werden kann. Die Welle v empfängt ihre Bewegung durch die Kurbel v_2 und den Steuerhebel v_1 vom Stande des Maschinisten. Mit dem anderen Ende ist die Stange t an den Hebel p angeschlossen, der einerseits den Schieber o im Schieberkasten betätigt und anderseits eine Bewegung vom Kreuzkopf q durch den Lenker p_1 empfängt. Das Zusammenwirken der einzelnen Organe der Steuerung ist aus der Zeichnung um so eher klar, als darin die Endlager aller wichtigeren Teile eingezeichnet sind und die übrigen sich leicht nachtragen lassen.

Sonstige wichtige Daten des Automobils sind folgende:

Durchmesser der Treibräder	1,04 m
„ „ Laufräder	0,955 „
Gewicht der Maschine, leer	20 470 kg
„ „ „ betriebsfertig	22 740 „
Wasserballast in den Bunkern	2,65 cbm
Brennstoff	1 100 kg
Totalgewicht des Automobils:	
leer	40 683 kg
fahrfertig (Dienstgewicht)	42 953 „
Leergewicht des Wagens 1 u. 2 Klasse	10 253 „
Leergewicht des Wagens 3. Klasse	9 978 „
Gröfste auf offener Strecke erzielte Stunden-Fahrgeschwindigkeit	70 km

Stehende Gebläsemaschine

mit einer Niederdruck- und zwei Hochdruckeinheiten
von der **Westinghouse Machine Company** in **Pittsburgh.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 30.)

Nachdruck verboten.

Für die Hochofenanlage der Toledo Furnace Company in Toledo, Ohio sowohl, als auch für die der South Chicago Furnace Company in South Chicago, Illinois, wurden seitens der Westinghouse Machine Company in Pittsburgh, Penn., U. S. A. kürzlich eine Anzahl stehender Gebläsemaschinen geliefert, von denen eine nach Skizzen im „Iron Age“ in ihren Hauptteilen auf Tafel 30 dargestellt ist.

Jede dieser Maschinen besteht aus drei Einheiten, von denen in Fig. 1 der Tafel 30 allerdings nur zwei dargestellt sind, weil die dritte derjenigen A C vollständig entspricht. Die mittlere Einheit (B D, Fig. 1) kann als Niederdruckseite für die beiden äufseren (A C) benutzt werden, und zwar so, dafs stets eine der letzteren in Reserve steht. Es ist aber auch Vorsorge getroffen, dafs bei Bedarf reduzierter Dampf aus der Hochdruckdampfleitung unmittelbar in die Niederdruckeinheit geleitet werden kann.

Jede der drei Maschinen vermag 2000 PS zu entwickeln, und genügen zwei derselben zur Aufrechterhaltung des Vollbetriebes in den Hochöfen.

Man kann weiter auch mit und ohne Kondensation arbeiten.

Die Dampfzylinder a der Hochdruckeinheiten haben 50″ = 1,27 m Durchmesser, die der Niederdruckeinheit 96″ = 2,44 m. Der gemeinsame Kolbenhub stellt sich auf 66″ = 1,68 m. Die Gebläsezylinder d aller drei Einheiten besitzen eine Bohrung von 96″ e.

Die Gebläseluft wird in eine Hauptleitung gedrückt, die so eingerichtet ist, dafs jeder der Anschlufsstutzen durch einen Schieber abgesperrt werden kann. Die Regulierung erfolgt durch einen Kugelregler. Die Maschinen arbeiten zwar mit konstanter Tourenzahl, jedoch wächst die Spannung der Luft mit dem Widerstand, den dieselbe im Hochofen findet und umgekehrt.

Auf die technische Ausführung der einzelnen Teile der Maschinen ist naturgemäfs gröfster Wert gelegt worden. So fertigte man die wichtigeren Gufsteile in sogen. „gun iron“ an, einem Material, das im Flammofen erschmolzen ist und eine Zugfestigkeit von 30000 Pfd. pro □″ besitzt. Alle Stahlgufsstücke sind durch Ausglühen spannungslos gemacht und die besonders beanspruchten Teile wurden aus Schmiedestahl gefertigt. Die Grundplatte ruht mit ihrer vollkommen ebenen Grundfläche auf dem Fundament und besitzt Kastenform; sie ist in einem Stück gegossen und stark verrippt. Dadurch, dafs die Unterfläche der Platte nur von einigen wenigen Löchern, wie solche zum Ausnehmen des Kernsandes sich erforderlich machen, unterbrochen wird, erhält man eine hohe Standhaftigkeit der Maschine. Die Fundamentanker haben 4″ Dicke, auch erstreckt sich die Grundplatte über alle drei Maschineneinheiten.

Die Kurbellager sind mit Babbittmetall ausgebüchst und mit verhältnismäfsig tiefen Schmiernuten versehen. Die Lagerdeckel enthalten grofse Schmierbassins, wodurch eine dauernd gute Schmierung gesichert erscheint.

Die Schwungräder haben je 22′ = 6,71 m Durchmesser und ein

Digitized by Google

Gewicht von 63000 Pfd. e; sie rotieren mit der Kurbelwelle k in der Minute 100 mal und sind in ihrem Nabenteil so ausgestaltet, dafs sie zugleich als Kurbelscheiben dienen. Als Material für die Räder benutzte man im Flammofen erschmolzenes Eisen. Die Naben der Räder sind in einem Stück, also als volle Scheiben gegossen, dann aufgekeilt und nun erst in den Zapfenlöchern nachgearbeitet. Die Kranz- und Armpartie jeder Scheibe dagegen besteht aus zwei Teilen, die Arme jeder Hälfte sind am inneren Ende durch ein Ringsegment verbunden, das genau auf die Nabe pafst. Das seitliche Ablaufen der Ringe von den Naben wird dadurch verhindert, dafs erstere mit einem ringsumlaufenden Bund und letztere mit einer Nut versehen sind, in die der Bund sich hineinlegt. Die Kurbelzapfen sind Stahlschmiedestücke mit 0,50% Kohlenstoffgehalt, welche in die Zapfenbohrungen hydraulisch eingepreſst und nochmals vernietet werden. Die Teile, die als Lager für die Schubstangen dienen, haben 12″ Durchmesser und 11″ Länge. Weiter sind radiale und axiale Ölbohrungen vorgesehen, zu deren Versorgung Zentrifugalöler verwendet werden.

Die Kurbelwelle k ist aus Stahl hydraulisch geschmiedet und enthält 0,4 ÷ 0,5% C. Die Schubstangen sind ebenfalls aus Stahl, aber mit 0,25 ÷ 0,3 % C hergestellt, blank gedreht und mit geschlossenen Pleuelköpfen versehen, deren Babbittmetallschalen durch Keile nachgestellt werden können. Die Kolbenstangen b enthalten 0,5% C, das Querhaupt c nur 0,3. Letzteres ist mit gufseisernen Schuhen ausgerüstet, deren Gleitflächen mit Babbittmetall ausgelegt und mit dem Gehäuse des Querhauptes durch Verschrauben verbunden sind. Durch Einlegen von Beilagen läfst sich jede gewünschte Lage des Querhauptes herstellen. Zur Verbindung der Querhäupter mit den Kolbenstangen hat man letztere am Ende zylindrisch abgedreht, dann mit gesprengten Büchsen bekleidet und so in die Bohrungen der Querhäupter eingebracht, wo sie durch Keile festgezogen werden.

Die Dampfzylinder sind aus Hartkorneisen hergestellt und in ihren Wandungen so stark dimensioniert, dafs man sie auf 1/2″ im Durchmesser nachbohren kann. Die Auspuffkasten sind für sich gegossen und stehen in keiner unmittelbaren Berührung mit der Wandung der Zylinder, was für die Herabminderung der Kondensation in letzteren wichtig ist. Überhaupt ist für gute Verpackung der Zylinder und Deckel Sorge getragen, auch sind alle Zylinderdeckel mit automatischen Ablafsventilen versehen; jedes Deckelgufsstück enthält vier Kammern für ebensoviele Corlissdrehschieber (vgl. Fig. 3).

Die Gebläsezylinder d sind ebenfalls aus Hartkorneisen gefertigt und stark genug, dafs sie als Traggerüst für die oberen Teile der Maschine dienen können. In der einen Seite befindet sich ein Mannloch von 18″ Durchmesser, dessen Deckel aus demselben Material hergestellt ist wie der Zylinder. Die Kopf- und Bodenpartien der Zylinder sind aus Gufseisen, dann einzeln ausgebohrt und je mit zwei Gufsbüchsen 15, Fig. 7, von 27 1/2″ e = 0,7 m lichtem Durchmesser ausgerüstet. In diesem arbeiten zweiteilige (13 u. 14, Fig. 7) Saug- (e e_1, Fig. 5) und Druck- (f f_1, Fig. 6) Organe. An die Druckseite jedes Zylinders ist ein ┳-Stück h angeschraubt, dessen horizontaler Schlufsstutzen 28″ = 0,71 m lichte Weite besitzt und unmittelbar an das zugehörige Absperrventil vor der Windleitung angeschlossen wird. Weiter ist jeder Windkasten mit einem automatischen Luftventil versehen, das bei 35 Pfd. e Druck abbläst.

Die Kolben der Luftzylinder sind in einem Stück hohl gegossen und stark verrippt. Sie sind weiter mit geteilten Packungsringen aus Gufseisen versehen, die durch Federn angespannt und durch gufseiserne Hinterlagsringe in der richtigen Lage erhalten werden. Die Verbindung der Kolben mit den Kolbenstangen und der letzteren mit den Querhäuptern erfolgt genau wie bei den Dampfkolben. Nur unterscheiden sich die Kolbenböden hier von denen der Dampfkolben dadurch, dafs sie je zwei halbzylindrische Ausdrehungen enthalten (Fig. 3), in die sich in der Tief- resp. Hochlage jedes Kolbens die entsprechenden Saug- resp. Druckorgane e e_1 f f_1 einlegen. Es geschah dies, um den schädlichen Raum auf ein Minimum herabzudrücken. Zu demselben Zweck sind die Böden der Kolben an allen Stellen bearbeitet, auch ist Vorsorge getroffen, dafs sie sich nicht verdrehen.

Ganz eigenartig sind aber die verwendeten Saug- und Druckorgane der Gebläsezylinder. Diese wären eigentlich besser als Kolbenventile, wie als Ventile zu bezeichnen und sind eine Konstruktion des Ingenieurs Julian Kennedy in Pittsburgh, bekannt durch seine Winderhitzer. Saug- und Druckorgane haben den gleichen Durchmesser, nämlich 27 1/2″ e. Beide sind mit gufseisernen federnden Packungsringen ausgerüstet, die nach dem Sprengen sorgfältig nachgedreht wurden und bei denen die Sprengstelle durch eine Beilage verdeckt ist.

Die Saug-Kolbenventile e e_1 werden durch eine einfache Kurbellenkereinrichtung m n_1 n_2 n (Fig. 5, Tafel 30) betätigt und öffnen sich, wenn die Kurbel den toten Punkt gerade verlassen hat. Dann hat der Kolben etwa 1″ seines Hubes zurückgelegt, wodurch jede Kompression vermieden ist. Der Schlufs der Saugorgane e e_1 tritt ein, wenn der Kolben am anderen toten Punkt ankommt.

Die Druck-Kolbenventile f f_1 werden (vgl. Fig. 6 u. 7) durch Zahnstangen 16 und Zahnsektoren q q_1 bewegt, die von einem dreiarmigen Schwinghebel p beeinflufst werden, der seine eigene Bewegung von einer Vorgelegewelle l aus durch Kurbel und Pleuelstange o erhält. Die Übersetzungsverhältnisse sind hierbei so gewählt, dafs den Kolbenventilen eine schnelle Eröffnung und ein langsamer Schlufs gegeben wird. Auch ist die Einstellung der Steuerungsorgane eine derartige, dafs sie sich nicht früher öffnen, als bis der Druck im Kompressorzylinder 8 Pfd. pro □″ erreicht hat.

Wie man sieht, ist der ganze Bewegungsapparat der Kolbenventile e e_1 f f_1 auf Positivbewegung zugeschnitten, da er ja seinen Antrieb von der schon erwähnten Vorgelegewelle l erhält, die von der Kurbelwelle k aus durch Räder l_1 betätigt wird. Da die Stangen p_1 p_2 n_2, Fig. 5 u. 6, nachstellbar sind, so lassen sich die Kolbenventile auch genauestens adjustieren.

Was die Dampfmaschine anlangt, so sind deren Hochdruckseiten (A) mit Corliss-Ausklinksteuerung versehen, deren Anschläge mit gehärteten Stahlsteinen armiert wurden. Diese Steine sind quadratisch und können so ausgewechselt werden, dafs man nacheinander alle acht Kanten jedes Würfels benutzen kann. Alle Verbindungen erfolgten unter Verwendung von Stahl, und sind dieselben in der Längenrichtung nachstellbar. Die Einlafsdrehschieber werden durch Luftpuffer q q_1, Fig. 1, geschlossen, die Regulierung der Dampfzufuhr erfolgt durch einen Zentrifugalkugelregler r, der von der Kurbelwelle aus durch Räder bewegt wird und seine Bewegung durch den Regulatorhebel 3 und das Gestänge 4 ÷ 8 auf die beiden Einlafsdrehschieber überträgt. Eine besondere Einrichtung ermöglicht die Verstellung des Regulators während des Betriebes von Hand, um so die Tourenzahl der Maschine um 25 ÷ 50 Touren zu verändern, ohne währenddessen die Maschine selbst stillsetzen zu müssen.

Die Niederdruckseite (B) der Dampfmaschine ist mit einer Corliss-Steuerung ausgerüstet, deren Einlafsschieber von Hand so adjustiert werden können, dafs die Füllung zwischen 0 und 50 % schwankt.

Die Steuerungen beider Maschineneinheiten aber erhalten ihre Bewegung von der zugehörigen Kurbelwelle aus durch Vermittlung von Exzentern, welche auf den schon erwähnten Vorgelegewellen l festgekeilt sind. Die Exzenter bewegen durch Stangen vertikal hin- und hergehende Schlitten, an denen die Steuerhebel der Corlissdrehschieber angelenkt sind (vgl. Fig. 1).

Auf jeden Gebläsezylinder (C resp. D) ist endlich ein zylindrischer Ständer aufgesetzt, welcher am Boden mit Öffnungen für das Querhaupt versehen, am Kopfe aber geschlossen ist. Ein selbständiges Distanzstück schliefst die Öffnungen im Boden des Ständers, der, wie man sich wohl denken kann, die Führung für das Querhaupt bildet.

Der Hochdruckzylinder ist mit einem Drosselventil von 12″ Durchgang versehen. Ebenso sind zwischen den Zylindern und Receivern Absperrorgane eingebaut, welche in Tätigkeit treten, sobald es gilt, ohne zweistufige Expansion zu arbeiten. Aus demselben Grund ist vor der Niederdruckmaschine ein Dampfdruckreduzierventil eingebaut, das mit dem Frischdampfrohr der Hochdruckseite in Verbindung steht. Des ferneren ist jede Maschine mit den erforderlichen Galerien, Treppen etc. ausgestattet. Die Galerien sind mit Buckelblechplatten abgedeckt und ihre Geländer haben Handleisten aus gezogenem Stahlrohr.

Die Stopfbüchsen für die Kolbenstangen der Dampf- und Luftzylinder besitzen Metallpackung, alle anderen sind mit Hanfpackung versehen. In alle Schalen sind tiefe Ölnuten eingeschnitten, und jeder Dampfzylinder trägt eine mit sichtbarer Schmierung arbeitende Ölpumpe, die von der Steuerung der Drehschieber aus mechanisch angetrieben wird. Die Luftzylinder besitzen passende Schmiereinrichtungen und sind an allen den Stellen, wo ein Abschleudern des Öls zu befürchten ist, besondere Ölsaugeinrichtungen vorgesehen.

Das Gewicht der Hochdruckelemente stellt sich auf 610000, das der Niederdruckmaschine auf 685000 Pfd. e.

Über Pendelregulatoren mit Feder- und Gewichtsbelastung.

Von **O. Engbo**, Ingenieur in **Winterthur**.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 17 u. 20.)

[Schlufs.] Nachdruck verboten.

Der Federregulator von Zabel (Fig. 4, Tafel 20) gehört zu den kombinierten Feder- und Gewichtsregulatoren. Die Pendel sind bei dieser Konstruktion gekreuzt und in beweglichen Schwingen gelagert, indem die oberen Verlängerungen der Hebelarme gegabelt sind. Die Spiralfeder, die sich in dem geschlossenen Gehäuse befindet, wird gespannt, indem die Zentrifugalkraft die Schwungkugeln nach aufsen bewegt, wodurch die Urne mit der Hülse gehoben wird. Die Zentrifugalkräfte und die Federspannungen halten sich das Gleichgewicht unter Berücksichtigung der Hebelübersetzung und des Gewichtes von Gehäuse, sowie Kugeln. Um die schädlichen Wirkungen der trägen Massen, die bei allen Gewichtsregulatoren nicht zu vermeiden sind, zu beseitigen, ist das Gewicht der Hülse möglichst verkleinert. Es wird angegeben, dafs es nur e: 1/7 ÷ 1/10 der Federspannung beträgt.

Zapfenreibungen sind, wo Zapfen überhaupt vorkommen, selbstverständlich nicht zu vermeiden, sie kommen daher auch bei diesem Regulator in Betracht, ohne jedoch grofsen Einfluſs auf die Verstellkraft auszuüben. Die Gröfse der Eigenreibung eines Regulators resultiert ja aus der durch die Belastung der einzelnen Zapfen hervorgerufenen Zapfenreibung, sowie der, durch die bei Geschwindigkeitsänderungen hervorgebrachten (die aus den Massendrücken der Schwungkörper herrührt) und der durch die Verstellkraft zwischen Regulatorspindel und Hülse entstandenen Reibung. Bei der vorliegenden Regulatorkonstruktion treten diese verschiedenen Reibungen auch auf, besonders diejenige zwischen der Regulatorspindel und der Führung der Hülse, die hier sehr lang gehalten ist, jedoch hat

Digitized by Google

die Erfahrung gezeigt, dafs sie nur von untergeordneter Bedeutung sind und dafs zur Regulierung doch genügend Stellkraft übrig bleibt, indem nur einige Prozente von der Reibung verzehrt werden.

Der Regulator wird gewöhnlich mit einem Ungleichförmigkeitsgrad von $4 \div 6$ % ausgeführt. Niedrigere Werte scheinen nicht empfehlenswert. Jedoch kann durch die Wahl einer entsprechenden Anzahl Federwindungen (e) dem Regulator jeder gewünschte Ungleichförmigkeitsgrad gegeben werden. Ist der Ungleichförmigkeitsgrad zu klein gewählt, so wird der Regulator zwischen der höchsten und niedrigsten Stellung hin- und herschwanken, und es bleibt nichts anderes übrig, als durch Einsetzen einer anderen Feder dem Regulator einen gröfseren Ungleichförmigkeitsgrad zu geben.

Als Tourenverstellvorrichtung wird bei diesem Regulator gewöhnlich eine Federwage verwendet.

Der Regulator von Zabel wird auch in einer andern Form als der in der Fig. 4 dargestellten gebaut, nämlich in geschlossener Urnenform ohne vorspringende Teile. Um mit kleinem Regulatordurchmesser und nicht zu hoher Geschwindigkeit grofse Energie und damit Verstellkraft zu erzeugen, sind drei Schwunggewichte angeordnet, die derart bemessen sind, dafs der innere Raum der Urne vollkommen ausgenützt wird. Auch diese Form mufs zu den brauchbaren Regulatortypen gerechnet werden.

Die gewöhnlichen Regulatoren sind nun alle darauf zugeschnitten, die Umdrehungszahl der Maschine möglichst konstant zu halten; diesen, den sogen. Geschwindigkeitsregulatoren, gegenüber stehen die sogen. Leistungsregulatoren; sie lassen eine starke Geschwindigkeitsänderung der Maschine zu, ohne dafs die Hubarbeit dabei beeinträchtigt wird.

Die Leistungsregulatoren sind somit nicht für Betriebsdampfmaschinen von Werkstätten oder elektrischen Anlagen bestimmt, sondern nur an Antriebsmaschinen von Pumpwerken verwendbar, weil hier der wechselnde Bedarf der zu fördernden Flüssigkeit bei gleichem Betriebsdruck eine Veränderung der Tourenzahl fordert. Die Leistungsregulatoren sind stark statische Regulatoren, bei denen jede Stellung des Hülsenhubes einer passenden Gleichgewichtsfüllung entspricht; der Regulator ist zu diesem Zweck mit einer einfachen Vorrichtung versehen. Bei einigen Leistungsregulatoren kann beispielsweise eine beliebige Verkürzung der Zugstange vorgenommen werden.

Von den Leistungsregulatoren sollen hier lediglich diejenigen, die mit Federbelastung*) versehen sind, behandelt werden.

Von den Regulatoren mit Federbelastung und mit Vorrichtungen zur Erhöhung der Tourenzahl bezw. Leistung der Maschine soll derjenige von Tolle zuerst erwähnt werden. Dieser ist in Fig. 23, Tafel 17 dargestellt und wurde in dieser Form für Pumpwerksdampfmaschinen mit veränderlicher Expansion bestimmt. Er soll die Arbeitsmaschinen durch Präzisionsregulierung beeinflussen und eine Erhöhung der Leistung der Maschine bis auf das Vierfache ermöglichen. Die Einstellung der Leistung bezw. der Tourenzahl wird durch Spannen und Entspannen von Federn bewirkt, indem ein bestimmter Ungleichförmigkeitsgrad inne gehalten wird. Selbst bei gröfseren Belastungs- und Druckschwankungen wird eine exakte Regulierung ohne wesentliche Tourenschwankung erzielt. Der Regulator hat im ganzen vier Federn (c e), nämlich zwei horizontal angeordnete Hauptfedern und zwei vertikale Nebenfedern, die alle nachstellbar sind. Im übrigen ist der Regulator genau gebaut wie der in Fig. 13 derselben Tafel dargestellte gewöhnliche Geschwindigkeitsregulator.

Bei dem Leistungsregulator von Hartung (Fig. 6, Tafel 20) stellt man die hohen Tourenzahlen durch Änderung der Energie ein. Bemerkenswert ist der Umstand, dafs bei der höchsten Tourenzahl der geringste Federdruck und bei gröfstem Federdruck die geringste Tourenzahl vorhanden ist. Dies ist wichtig, weil bei der höchsten Tourenzahl der Maschine, wo die Wirkung des Regulators recht zur Geltung kommen soll, und wo also im Regulator selbst möglichst kleine Widerstände vorhanden sein sollen, die Supplementfeder den kleinsten Druck ausübt, während bei der niedrigsten Tourenzahl, wo der Regulator keinen dämpfenden Einflufs auf die Maschine ausüben sollte, sein innerer Widerstand (in Form von Federdruck) am gröfsten ist, obwohl in beiden Fällen die gleichen Steuerungswiderstände vorhanden sind.

Bei den meisten Leistungsregulatoren verhindert nun eine Ausklinkvorrichtung das Durchgehen der Maschine beim Platzen von Pumpenrohren oder bei Gestängebruch. Diese Ausklinkvorrichtung kommt zur Wirkung, bevor die Regulatorhülse ihre höchste Stellung erreicht hat, d. h. der Regulator löst seine Verbindung mit der Steuerung selbsttätig, und diese wird durch Feder- oder Gewichtskraft dauernd auf Nullfüllung eingestellt und die Maschine kommt dadurch zum Stillstand. Da sie aber oft mit einer Tourenzahl läuft, die der höchstzulässigen sehr nahe kommt, so liegt die Gefahr einer zufälligen Ausklinkung vor, und die daraus sich folgernden Betriebsstörungen sind in vielen Fällen unzulässig. Der Nachteil, der aus dem Vorhandensein einer solchen Ausklinkvorrichtung entsteht, ist bei dem Regulator von Stumpf (Fig. 8, Tafel 20) vermieden. Hier ist der Gefahr eines Rohr- und Gestängebruches in der Weise begegnet, dafs der Regulator einen reichlich grofsen Hub besitzt, der in zwei Teile zerlegt ist. Von diesen erscheint der untere Teil stark statisch und wird zur Leistungsregulierung verwendet. Der obere Teil des Hubes ist, wie der Hub eines gewöhnlichen Geschwindigkeitsregulators, pseudoastatisch und dient als Sicherheitshub. Er hat die Aufgabe, die Betriebsgeschwindigkeit, wenn sie infolge einer plötzlichen starken Entlastung die Maximalgrenze überschreitet, wie bei einem gewöhnlichen Regulator, ohne gröfsere Steigerung der Tourenzahl in den Leerlauf wieder einzuregulieren. Der Vorgang besteht also darin, dafs, wenn durch einen Unfall die Tourenzahl steigt, ein stetiger Übergang zum pseudoastatischen Hubteil erfolgt, der nach weiterer Steigerung der Tourenzahl die Maschine in den Leerlauf einreguliert. Ein Durchgehen ist ausgeschlossen, ebenso wie das lästige Stehenbleiben, das bei der oben erwähnten Ausklinkvorrichtung nur zu oft eintritt.

Der Leistungsregulator von Stumpf ist ein Federregulator, bei dem die Feder e direkt an den Schwungpendeln a angreift, so dafs Reibung und Bolzenbelastung auf ein Minimum reduziert werden. Der Regulator repräsentiert den neusten Fortschritt auf dem Gebiet des Regulatorbaues.

Betrachtet man die hier erwähnten Regulatoren, so sieht man, dafs die Praxis die Systeme bevorzugt, bei denen Zentrifugal- und Federkraft direkt ohne Zwischenschaltung von Gelenken übertragen werden. Dadurch ist jeder Druck und damit auch jede Reibung ausgeschlossen. Diejenigen Pendelregulatoren, bei denen Zentrifugal- und Federkraft einander direkt entgegenwirken, sind gewöhnlich als Flachregulatoren gebaut, d. h. die Schwunggewichte bewegen sich unter dem Einflufs der Zentrifugalkraft in einer zu der Regulatorspindel senkrechten Bahn. Solche Regulatoren sind im allgemeinen den mit einem beweglich aufgehängten Pendel versehenen vorzuziehen, da sie gewöhnlich eine höhere Gleichförmigkeit als jene besitzen. Die hohe Gleichförmigkeit ist übrigens ein wunder Punkt bei den meisten Regulatorkonstruktionen. Sie bedingt nicht nur, dafs der gesamte Ungleichförmigkeitsgrad für den ganzen Hülsenhub möglichst klein ist, sondern auch, dafs derselbe für jede Hülsenstellung und für alle beliebigen, unter sich gleich grofsen Bruchteile des Hülsenhubes möglichst gleich grofs ist.

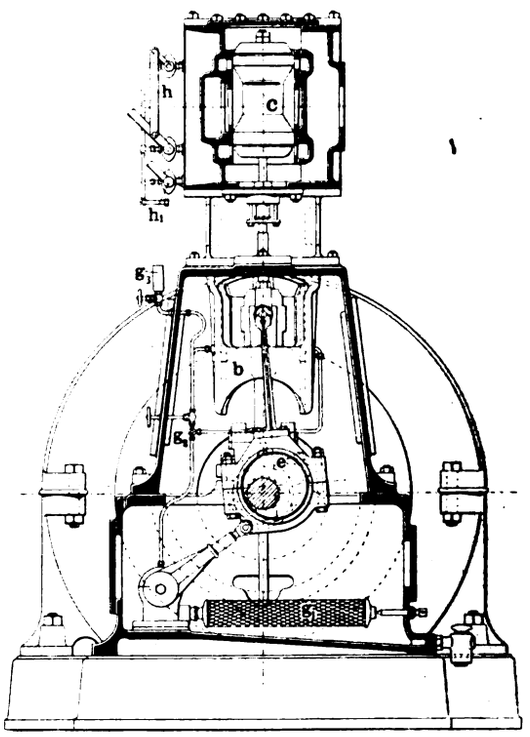


Fig. 115. Z. A.: Schnellaufende 60 KW-Dampfdynamo.

Eine ideelle Gleichförmigkeit ist aber bis heute von keinem Regulatorsystem erreicht worden.

Regulatoren mit beweglich aufgehängtem Pendel besitzen gewöhnlich eine kleine Winkelgeschwindigkeit. Man erlangt dadurch die Möglichkeit, mit kleineren Schwunggewichten und einer schwächeren Feder auszukommen und dabei doch eine genügend grofse Stellkraft zu erhalten. Da bei den Dampfmaschinen und Gasmotoren aufser dem Verstellungswiderstand noch der Rückdruck der Steuerung als Widerstand in Betracht zu ziehen ist, werden meistens Öl- und Reibungsbremsen eingeschaltet. Man sieht aber leicht ein, dafs die Schnelligkeit der Regulierung dadurch beeinträchtigt wird. Je kleiner die Bremswiderstände eingestellt werden können, desto schneller wird die Regulierung bewerkstelligt. Bei den heutigen Schnellläufen ist die schnelle Regulierung besonders von Wichtigkeit, und es sind daher in neuerer Zeit die Bestrebungen darauf gerichtet, die Regulierung durch zweckmäfsigen Einbau von ganz oder wenigstens nahezu selbstsperrenden Elementen in dem Übertragungsmechanismus zu verbessern. Eine derartige Vorrichtung soll bei richtiger Konstruktion die Regulierung weniger stark verzögern und bei den kurz andauernden grofsen Kräften einen erheblichen Widerstand erzeugen, während dieser die gröfsere Zeit leicht beweglich bleibt, also ein gewisses Spiel oder Tanzen der Hülse zuläfst. Dieses Tanzen des Regulators soll nun ein bequemes Mittel sein, um die Reibungen im Regulator und Stellzeug unschädlich zu machen. Es ist auch klar, dafs, um bei ruhender Reibung eine gewisse Geschwindigkeit hervorzubringen, eine gröfsere Kraft notwendig ist als die Beschleunigungskraft, die dort gefordert wird, wo eine Bewegung schon vorhanden ist. Wenn also der Regulator fortwährend Schwingungen um eine Mittelstellung ausführt, sei es, dafs er durch Steuerungsrückdruck oder durch Ungleichförmigkeit des Schwungrades dazu getrieben wird, so ist dadurch die Reibung sowohl im Regulator als im Stellzeug praktisch, sozusagen aufgehoben, und die Regulierung tritt jetzt bei dem kleinsten Impuls des Regu-

*) Es mufs also beispielsweise von der Besprechung des von Weifs angegebenen Leistungsregulators Abstand genommen werden, da er ohne jede Federbelastung funktioniert.

Digitized by Google

lators durch Verschiebung des Stellzeuges ein. Wie schon bemerkt wurde, spielt neben Gleichförmigkeit eben die Empfindlichkeit und die daraus resultierende Regulierfähigkeit bei jedem Regulator die Hauptrolle.

Regulatoren mit kombinierter Feder- und Gewichtsbelastung zeichnen sich gegenüber reinen Gewichtsregulatoren durch eine grofse Gleichförmigkeit aus, so dafs die Maschinen bei Leerlauf wie bei voller Arbeit fast dieselbe Tourenzahl ergeben, wie es ja beim Betrieb elektrischer Beleuchtungsanlagen von Wichtigkeit ist. Dadurch, dafs man, wie das durchgerechnete Beispiel zeigt, Gewichtsbelastungen zu den Federspannungen hinzugefügt hat, obgleich die ersteren konstant bleiben, während die letzteren variable sind, wird die Berechnungsweise prinzipiell nicht verändert. In bezug auf den Ungleichförmigkeitsgrad sind die reinen Federregulatoren doch denjenigen mit kombinierten Feder- und Gewichtsbelastungen überlegen, indem sie eine viel gröfsere Annäherung an die gleichförmige Winkelgeschwindigkeit, also an die Astasie, erlauben, ohne dafs dabei labile Zustände hervorgerufen werden.

Schnellaufende 60 KW-Dampfdynamo

ausgeführt von **Tangyes Ltd.** und der **Tangye Tool & Electric Company, Ltd.** in **Birmingham.**

(Mit Abbildungen, Fig. 115 u. 116.)

Nachdruck verboten.

Die in Fig. 115 u. 116 nach einer Skizze im „Engineering" dargestellte Dampfdynamomaschine ist für 480 Touren in der Minute berechnet und leistet bei 150 Pfd. e pro □″ = 10,5 kg/qcm Anfangsspannung 60 KW. Sie wurde von den Firmen Tangyes Ltd. und der Tangye Tool & Electric Company, Ltd. in Birmingham gebaut und zerfällt in die Dampfmaschine und den Generator.

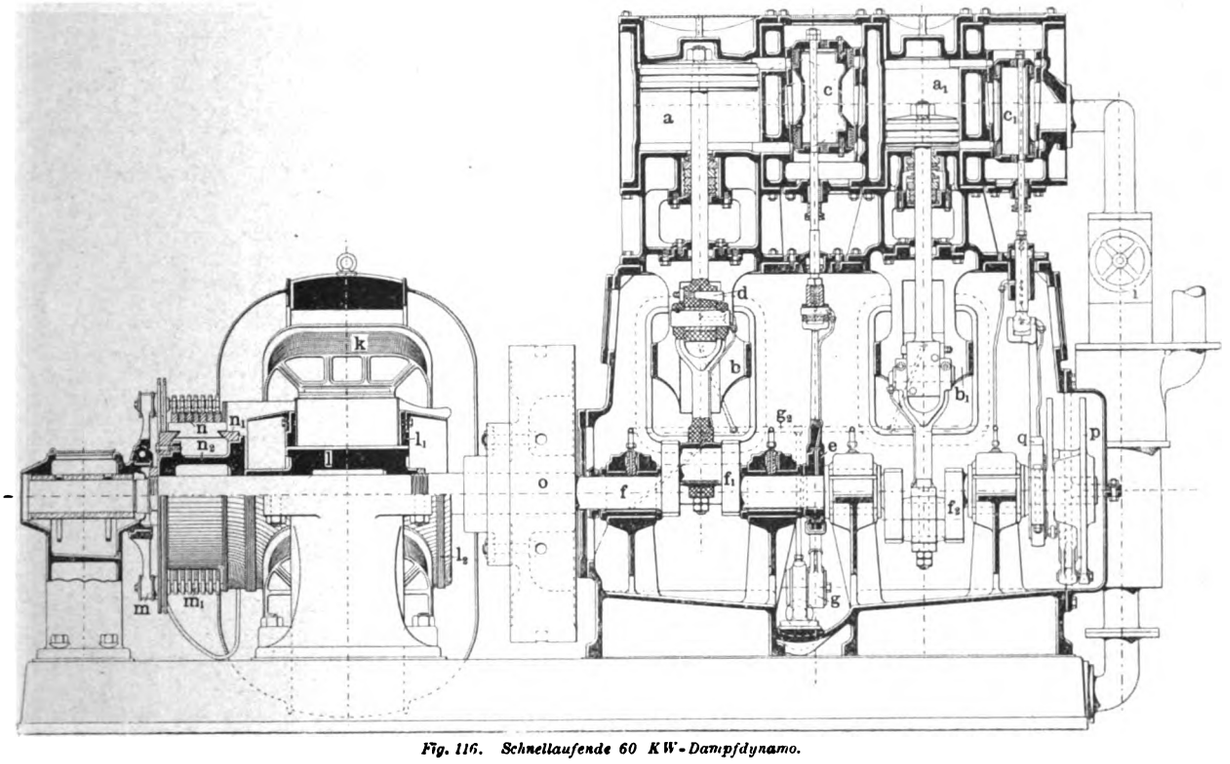


Fig. 116. Schnellaufende 60 KW-Dampfdynamo.

Erstere ist stehender Bauart und arbeitet mit zweistufiger Expansion sowie Kolbenschiebersteuerung. Sie gehört dem sogen. Kastentyp an, bei dem sämtliche bewegten Teile der Maschine sich in einem öldicht geschlossenen Gehäuse befinden. Das letztere selbst ist zweiteilig und besteht aus dem rechteckigen Unterbau und dem trapezförmigen Oberbau. Beide Teile des Gehäuses enthalten Fahrlöcher und hängen miteinander durch Schrauben zusammen.

In den Unterteil sind zunächst die vier Kurbellager f und dann die Ölpumpe g eingebaut, deren Plunger das erforderliche Öl in das Verteilungsrohrsystem g_2 drückt. Dieses ist so angelegt, dafs es das Schmiermaterial nach allen Stellen, wo solches benötigt wird, hinführt. Die ablaufende Schmiere sammelt sich am Boden des unteren Gehäuseteiles an und wird von der Pumpe immer wieder an die Schmierstellen zurückgeführt. Um zu vermeiden, dafs die Pumpe g unreines Öl ansaugt, ist vor den Saugstutzen derselben das Filter g_1 geschaltet. Dieses hält den Schmutz zurück, der sich dann zu Boden setzt und periodisch durch Auslaufenlassen entfernt werden kann.

Die vier Kurbellager f sind frei in den Unterteil des Gehäuses eingebaut und auch während des Betriebes durch verschliefsbare Öffnungen in der oberen Partie des Gehäuses zugänglich. Die Kurbelwelle trägt zwei um 180° versetzte Kurbeln f_1 f_2 und tritt am einen Ende direkt durch die Wandung des Gehäuses nach aufsen, am anderen bleibt sie zwar im Gehäuse, trägt aber hier den Achsenregler p.

Die beiden Zylinder a a_1 sind nicht unmittelbar auf das Gehäuse aufgesetzt, sondern es sind zwischen beide sogen. Distanzstücke geschaltet. Diese bilden in ihrer oberen Partie die unteren Deckel für die Zylinder und sind in der unteren zu Führungen b b_1 für die beiden Kreuzköpfe umgeformt. Zwei grofse Öffnungen in den oberen Teilen der Distanzstücke machen die Stopfbüchsen zugänglich. Von dort aus kann man auch die Stopfbüchsen nachsehen, durch die die Kolbenstangen in die Gehäuse eintreten.

Die Verteilungsschieber in den beiden Dampfzylindern a a_1 sind als Kolbenschieber c c_1 mit einseitig liegender Schieberstange ausgebildet; sie bewegen sich in Einsatzbüchsen, deren Umfänge konisch abgedreht sind und die in den gufseisernen Schieberkästen durch Verkeilen befestigt wurden. Die Abdichtung der Kolbenschieber in den Einsätzen erfolgt durch federnde Ringe, überdies ist jede Schieberstange an der Welle, wo sie den oberen Boden des Gehäuses durchquert, verdickt, um so eine bessere Führung für sie zu erhalten. Die Steuerung der Schieber geschieht durch zwei Exzenter e q, von denen dasjenige q der Einwirkung des Achsenreglers p unterstellt ist. Dieser wiederum unterscheidet sich von den üblichen Konstruktionen dadurch, dafs bei ihm ein besonderes Gehäuse fehlt, die Mechanismen vielmehr einfach an einer Scheibe angeordnet sind, die nach Abheben eines Deckels vom Unterbau der Maschine aus zugänglich ist.

Am entgegengesetzten Ende trägt die Kurbelwelle ein schweres Schwungrad o, mit dessen Nabe die Welle der Dynamo durch Schrauben gekuppelt ist.

Der frische Dampf tritt durch den Wasserabscheider vor dem Absperrventil i in dieses ein, gelangt dann in den Schieberkasten der Hochdruckseite, leistet im Hochdruckzylinder a_1 Arbeit und strömt von da durch den Receiver nach der Niederdruckseite über. Aus dem Niederdruckzylinder a entweicht der Dampf durch das Auspuffrohr ins Freie. Es ist jedoch Vorsorge getroffen, dafs die Maschine auch mit Kondensation arbeiten kann; übrigens läfst der Regulator Geschwindigkeitsänderungen bis zu 10 % zu. Der Niederdruckzylinder kann auch mit frischem Dampf betrieben werden, falls der Kraftbedarf solches erwünscht erscheinen läfst.

Die angekuppelte Dynamomaschine ist mehrpolig; ihr Anker l l_1 hat an Stelle der sonst üblichen blanken Stäbe umsponnene Drähte l_2 als Wicklung. Der Kommutator n_1 n_2 wurde aus Kupferstäben zusammengesetzt, deren Isolation mit Mica erfolgte. Die einzelnen Stäbe n werden durch zwei Gufsstahlringe konischen Querschnitts zusammengehalten. Vier aus je sieben Bürsten m_1 bestehende Bürstengruppen m nehmen den Strom ab und leiten ihn zum Schaltbrett. Der Bürstenhalter m sitzt auf dem vorderen Lager der Dynamo und trägt sieben Arme, von denen nur vier mit Bürsten besetzt sind. Die Magnetspulen k werden vom Magnetkranz getragen, der selbst wieder zweiteilig ist und seine Fortsetzung nach der Seite in zwei perforierten Blechkappen findet, die Anker und Magnetkranz sicher umschliefsen.

Der Wirkungsgrad der Dynamo bei voller Belastung wurde durch Versuche auf 92 %, bei halber auf 90 % festgestellt.

Die Leistung der Dampfmaschine erreicht bei einem Druck im Kessel von 150 Pfd. e und 480 ÷ 485 Touren in der Minute bei voller Belastung 101,9, bei halber 53,5 und bei viertel Belastung 35,4 PSi; daraus ergibt sich ein Nutzeffekt von 78,6, 75,7 und 58,2 %.

Langfräsmaschine

von der **R. K. Le Blond Machine Tool Company** in **Cincinnati,** Ohio.

(Mit Abbildungen, Fig. 117 u. 118.)

Nachdruck verboten.

Zur Bearbeitung langer parallel laufender Flächen werden neuerdings die Parallel- oder Langfräsmaschinen gebaut, die in ihrer äufseren Form ähnlich den Hobelmaschinen ausgeführt sind und das auf einem sich in Schlittenführungen hin- und herbewegenden Tisch aufgespannte Werkstück mittels eines oder mehrerer Fräser abflächen. Die zueinander gleichlaufenden Flächen werden hierbei gemeinsam bearbeitet und so die beim Einzelfräsen derselben unvermeidlichen Ungenauigkeiten verhindert. Fig. 117 gibt nach „Revue de Mécanique" die Seitenansicht einer von der R. K. Le Blond Machine Tool

Digitized by Google

Company in Cincinnati, Ohio gebauten Langfräsmaschine, die speziell für das Abflächen von Aufspanntischen für kleinere Hobelbänke und Fräsmaschinen eingerichtet und zu diesem Zweck mit einem in den Armen u u_1 gelagerten Fräser versehen ist. Für ein 250 mm breites gufseisernes Werkstück beträgt die Schnittiefe 4 mm, der Vorschub des Aufspanntisches 4 mm pro Sekunde, und es wird demnach in der Sekunde eine Fläche von 10 qcm bearbeitet.

Interessant ist bei dieser Maschine in erster Linie der Antrieb der Fräserspindel, der durch Fig. 118, Skz. 1÷5 erläutert ist, wie auch die für die verschiedenen Geschwindigkeiten des Aufspanntisches getroffene Einrichtung, welche in Fig. 118, Skz. 6÷9, dargestellt ist.

Der Hauptantrieb der Maschine erfolgt von einem Deckenvorgelege aus auf die Stufenscheibe i, die ihre Achse entweder direkt oder durch Vermittlung der auf der vorgelagerten Welle g_1 angeordneten Übersetzungen bewegt. Die Welle g_1 ist, um sie der Stufenscheibe nähern bezw. von ihr entfernen zu können, in dem Spindelstock etwas exzentrisch gelagert und wird zu diesem Zweck von dem Hebel g_4 bewegt. Auf der Welle g_1 ist eine verschiebbare Muffe g_2 angeordnet, die mit einer für die Aufnahme des Hebels k_1 bestimmten ringförmigen Nut versehen ist, und so von dem Hebel k aus derart bewegt

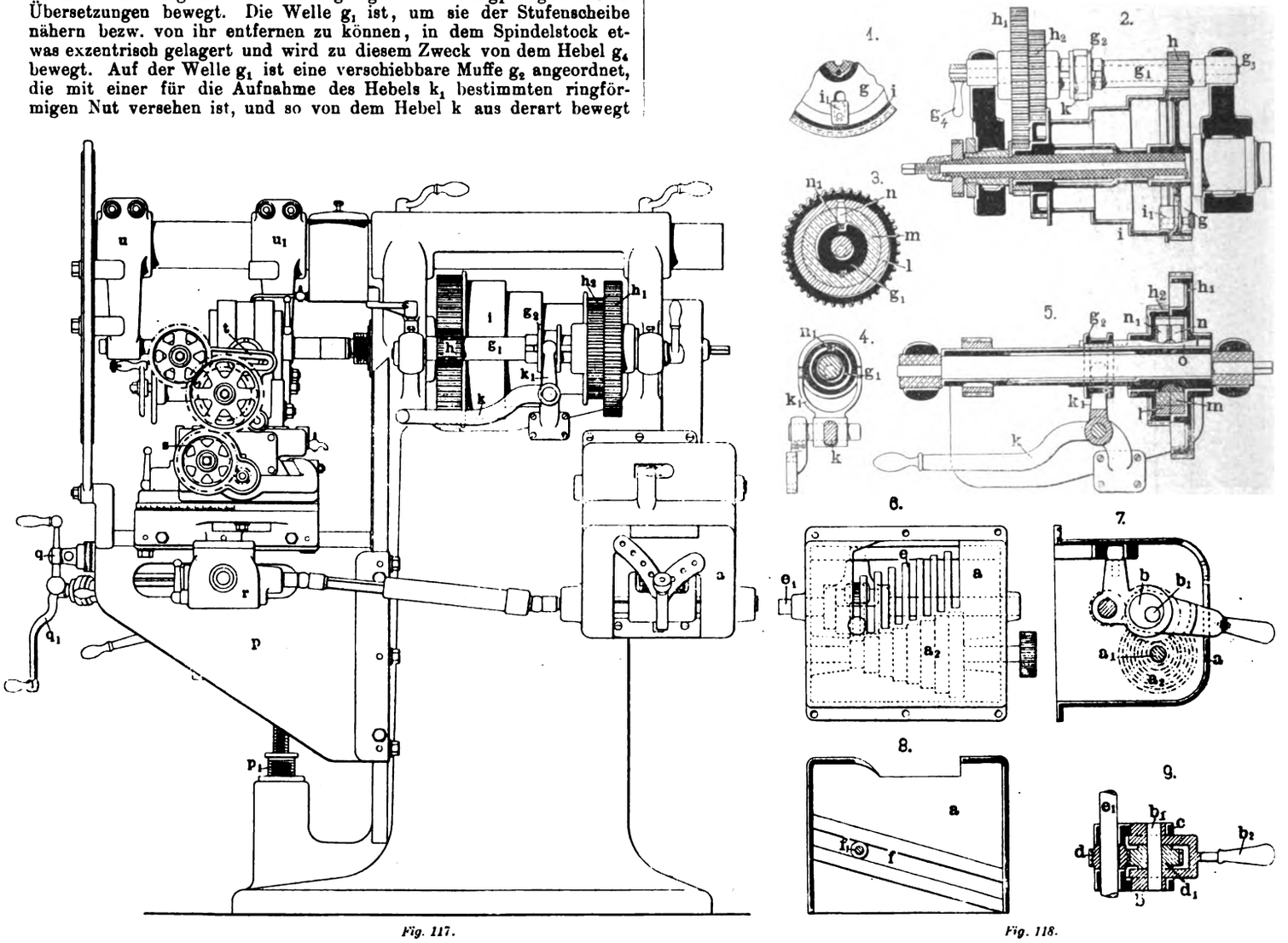


Fig. 117.

Fig. 118.

Fig. 117 u. 118. Langfräsmaschine von der R. K. Le Blond Tool Company in Cincinnati.

gesenkt und bei gleichzeitiger Längsverschiebung nach Belieben mit dem Wechselgetriebe in Eingriff gebracht werden kann. Das Festhalten des Rades d_1 in den verschiedenen Positionen erfolgt jeweils in dem dem betreffenden Rad zugehörigen Ausschnitt e, während für die zum Wechselgetriebe a_2 genau parallele Führung desselben der Arm b_2 durch eine Rolle f_1 in einer mit der entsprechenden Schräge angeordneten Nut f des Gehäuses a geführt ist.

Die Entfernung zwischen Werkstück und Fräser wird bei dieser Maschine durch Höheneinstellung des Aufspanntisches p erzielt, der auf einer Schraubenspindel p_1 geführt ist; die Querverschiebung des Tisches erfolgt in üblicher Weise von der Kurbel q aus.

werden kann, dafs sie den, gemäfs Skz. 5 der Fig. 118 gestalteten Stellkeil o verschiebt. Je nach der Bewegung des Hebels k wird hierbei der eine oder andere der vertikalen Keile n n_1 gehoben und so durch die Friktionsringe l und die Muffe m entweder das Rad h_1 oder dasjenige h_2 mit der Spindel g_1 gekuppelt. Wird dann noch in bekannter Weise das Stirnrad g durch die Druckscheibe i_1 mit der Stufenscheibe i verbunden, so kann die Spindel g_1 mit sechs verschiedenen Geschwindigkeiten angetrieben, d. h. dem Fräser die der Breite und Härte des zu bearbeitenden Werkstückes entsprechende Tourenzahl erteilt werden.

Die die Vorschubgeschwindigkeit des Aufspanntisches bestimmende Einrichtung ist in Fig. 118, Skz. 6÷9 gezeigt, wonach die den Antrieb des Längszugs vermittelnde Welle e_1 durch das in dem Gehäuse a auf der Welle a_1 sitzende Wechselgetriebe a_2 in Bewegung gesetzt wird. Der Geschwindigkeitswechsel wird hierbei mittels eines durch den Hebel b_2 zu schaltenden Rades d_1 bewerkstelligt, das mit dem in einer Längsnut auf der Achse e_1 verschiebbaren Trieb d zusammen arbeitet und je nachdem es mit einem gröfseren oder kleineren Rad des Wechselgetriebes a_2 in Eingriff gebracht wird, den langsameren oder rascheren Gang der Welle e_1 und damit die Geschwindigkeit des Vorschubes des Arbeitstisches entlang dem Fräser bestimmt.

Um zwecks Geschwindigkeitswechsels das Rad d_1 mit dem einen oder anderen der Wechselräder verbinden zu können, ist dasselbe in einer durch den Handgriff b_2 zu bewegenden Gabel b exzentrisch gelagert, so dafs durch Drehung am Griff b_2 das Rad d_1 gehoben oder

Vorrichtung zur Aufrechterhaltung des Wasserstandes in Dampfkesseln von dem Fleufs Patent Automatic Boiler Feed & Motor Car Syndicate, Ltd. in London (D. R.-P. 149604). Wenn zu wenig Wasser im Kessel ist, wirkt hinzutretender Kesseldampf durch Erhitzung auf einen Ausdehnungskörper zum Öffnen des Speiseventils, während anderseits bei Zutritt von Wasser durch die Kühlung des Ausdehnungskörpers das Ventil geschlossen wird. Ist das Gehäuse des Ausdehnungskörpers mit dem Kessel durch zwei Rohre verbunden, von denen das eine durch den Dampfraum des Kessels bis zum normalen Wasserstand, das andere zum unteren Teil des Kessels geht und unterhalb des normalen Wasserstandes eintritt, dann wird dem Gehäuse des Ausdehnungskörpers bei seiner Füllung mit Wasser Wärme unmittelbar durch Wasserumlauf zugeführt und der Ausdehnungskörper erhitzt, wobei die Zufuhr von Speisewasser zum Kessel, anstatt abgeschnitten zu werden, dauernd aufrecht erhalten bleibt. Um dies zu vermeiden, sind die beiden Verbindungsrohre vor ihrem Anschlufs an den Kessel ein Stück aufwärts über das Gehäuse des Ausdehnungskörpers hinaufgeführt, so dafs Wärmeübertragung vom Kessel auf das Wasser, mit welchem das Gehäuse jeweilig erfüllt ist, verhindert wird. Ferner ist das Rohr, welches unter dem normalen Wasserstand in den Kessel mündet, zuerst ein Stück abwärts unter den Wasserspiegel geführt, so dafs es jederzeit mit Wasser gefüllt ist und eine heberartige Wirkung ausübt, um das im Gehäuse befindliche Wasser zu entfernen, wenn das Ende des anderen Rohres für den Eintritt von Dampf offen ist.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 13. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 23. Juni 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. *Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland, G. m. b. H.*

Neue Schnellzuglokomotive

von **Henschel & Sohn** in **Kassel.**

(Mit Abbildung, Fig. 119.) Nachdruck verboten.

Anfang April d. Js. hat eine eigenartige Lokomotive die Werke der Firma Henschel & Sohn in Kassel verlassen und ist vorläufig von der preufsischen Eisenbahn-Direktion Kassel dem Betrieb übergeben worden.

Die Lokomotive soll dem Schnellzugverkehr dienen. Sie ist für eine stündliche Geschwindigkeit von 130 km konstruiert worden und entwickelt bei einer Belastung von 180 t am Zughaken (4÷5 vierachsige D-Wagen) etwa 1400 PS. Das Triebwerk besteht aus drei Zylindern, von denen der mittlere, der auf die erste Treibachse wirkt, den Frischdampf empfängt, die beiden anderen Zylinder liegen aufsen am Rahmen und wirken auf die zweite Treibachse. Aufser diesen beiden miteinander gekuppelten Treibachsen hat die eigentliche Lokomotive noch vier Laufachsen, von denen je zwei vorn und hinten in Drehgestellen liegen.

Der Tender besitzt ebenfalls zwei zweiachsige Drehgestelle. Sämtliche Achsen der Lokomotive und des Tenders sind mit Hand- und Luftdruckbremse versehen, deren Bremsdruck den gewöhnlichen, bisher üblichen um 2 At übersteigt.

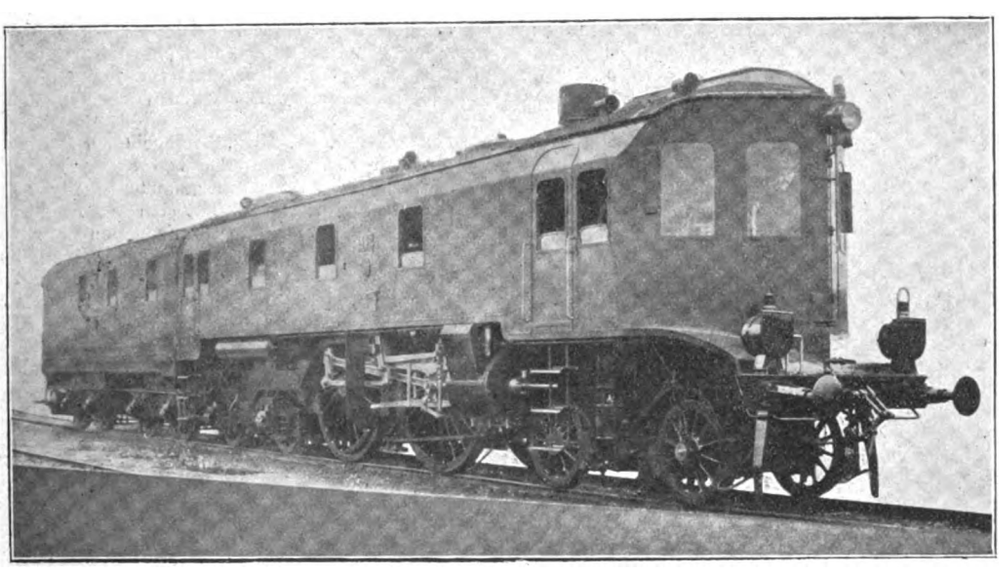


Fig. 119. Neue Schnellzuglokomotive von Henschel & Sohn in Kassel.

Lokomotive und Tender haben einen Gesamtradstand von 20,785 m, die Lokomotive allein hat eine ganze Radstandlänge von 11,485 m. Die Entfernung vom vordern Puffer der Lokomotive bis zum hintern Puffer des Tenders beträgt 24,818 m.

Die äufsere Gestaltung von Lokomotive und Tender ist von der bisher üblichen abweichend. Sie sind vollständig mit einer Blechwand umkleidet, welche vorn am Lokomotivbeginn keilförmig zugespitzt ist, um den Luftwiderstand zu verringern. Man hofft dadurch einen Kraftmehrverbrauch von 250÷300 PS zu vermeiden. Der Führer der Lokomotive hat seine Stellung in einem Führerhause, das in den zugespitzten Vorderteil der Lokomotive eingebaut ist. Von dort aus wird auch die gesamte Steuerung bedient. Ein Hilfsführer ist im Führerhaus anwesend, der sich mit dem Heizer in der Bedienung des Feuers ablöst. Bei Rückwärtsfahrten, die sich auf Bahnhöfen als notwendig erweisen, bedient der zweite Führer die Bremse und die Signalpfeife am Ende des Tenders; sowohl von dort als auch vom Heizerstande aus ist nach dem Führerhaus Sprachrohrverbindung eingerichtet.

Um den Verkehr auf der Lokomotive zu erleichtern, sind innerhalb der Eisenwand rechts und links Laufgänge vorhanden. Am hintern Ende des Tenders ist die übliche Verbindungsbrücke nach dem Wagenzug geschaffen, so dafs es möglich wird, innerhalb des ganzen Zuges vorn vom Lokomotivführer aus bis zum Schlufsschaffner zur gegenseitigen Verständigung einen Verkehr aufrecht zu erhalten.

Der Feuerungsrost der Lokomotive hat 4,2 qm Fläche und lassen sich auf ihm in der Stunde 1600 kg Kohlen verbrennen. Die Heizfläche des Kessels beträgt 257 qm.

Der Tender führt 20 cbm Wasser mit und kann 7 t Kohlen aufnehmen. Das Dienstgewicht der Lokomotive beträgt 89 000 kg, dasjenige des Tenders 57 000 kg. Die Belastung der Achsen übersteigt in keinem Fall das durch die Normen zugelassene Gewicht.

Die Lokomotive ist nach Angaben des Regierungs- und Baurats Wittfeld im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin von der Firma Henschel & Sohn in Kassel in allen Teilen durchkonstruiert und gebaut worden.

Nachdem die Lokomotive auf Kasseler-, Hannöverschen- und Berliner Strecken von der Preufsischen Eisenbahn-Verwaltung ausprobiert wurde, ist dieselbe mit noch drei anderen Lokomotiven von derselben Firma in St. Louis ausgestellt worden.

Drucklufthammer mit Luftkompressor

von **B. & S. Massey** in **Openshaw.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 31, Fig. 1÷5.)

Nachdruck verboten.

Der neue Drucklufthammer der Firma B. & S. Massey in Openshaw bei Manchester kennzeichnet sich nach „Engineering" dadurch, dafs er mit dem zur Erzeugung der erforderlichen Druckluft dienenden Kompressor ein Ganzes bildet.

Der Antrieb des Kompressors kann auf verschiedene Art erfolgen; in Fig. 1 u. 3 der Tafel 31 ist beispielsweise ein Elektromotor als Triebkraft angenommen. Dieser sitzt auf einer an dem Ständer des Hammers angeschraubten Konsole und überträgt seine Bewegung durch das Stirnrad f auf das Rad e_2, das seinerseits seitlich an dem Schwungrad e_1 auf der Welle e festgeschraubt ist. Die Welle e aber überträgt die Bewegung durch Kurbel und Kurbelstange auf den Kolben im Zylinder b des Kompressors.

Letzterer steht geneigt zum Arbeitszylinder a und hängt mit ihm durch ein doppeltes System von Kanälen zusammen, von dem in Fig. 4 das eine ausgezogen, das andere punktiert ist. Ein Drehschieber c, dessen Querschnitt aus Fig. 4 und dessen Längsschnitt aus Fig. 5 erkennbar sind, vermittelt die Kontrolle der Luftbewegung in den beiden Zylindern. Zu seiner Einstellung bedient man sich eines in den verschiedenen Lagen an einem Zahnsegment feststellbaren Hebels d, dessen Bewegung durch eine Stange auf die kleine Kurbel c, auf der Welle des Drehschiebers übertragen wird.

Um die Wirkungsweise des Mechanismus und speziell die des Drehschiebers besser verständlich zu machen, sei angenommen, der Motor, welcher den Hammer betätigt, sei angelassen; dann wird sich der Kolben im Luftzylinder b auf und nieder bewegen. Der Handhebel d möge in der zweiten Nut des Quadranten eingehakt sein, wobei der Drehschieber c die aus Fig. 4 ersichtliche Lage haben soll. Dann kann die beim Aufgang ausgetriebene Luft durch den aus Fig. 4 erkennbaren Kanal unter den Kolben entweichen, ein Vorgang, der sich bei der entgegengesetzten Bewegung des Kolbens im umgekehrten Sinne wiederholt und wobei der Kolben schliefslich zum Stillstand kommt.

Soll ein Schlag abgegeben werden, so wäre der Handhebel d soweit umzulegen, dafs die beiden Enden des Luftzylinders nicht mehr miteinander kommunizieren. Demzufolge wird die Druckluft abwechselnd über und unter den Kolben im Arbeitszylinder a geleitet und so das eine Mal die Schlagbewegung, das andere Mal der Rückgang des Arbeitskolbens in die Hochlage erreicht werden.

Nach vorstehendem dient hier der Drehschieber c eigentlich mehr als Regulator wie als Einlafsorgan. Man braucht ja nur den Hebel d in eine vorher natürlich ausprobierte Stellung zu bringen, um jeden beliebigen Hub des Kolbens und damit auch jede Stärke des Schlages zu erzielen. Leichte Schläge ergeben sich, wenn der Drehschieber nahezu ganz geschlossen, die stärksten, wenn er ganz offen ist. Befindet sich der Handhebel d in der horizontalen Lage, so ist die ganze Prefsluft in den unterhalb des Kolbens befindlichen Teil des Zylinders a übergetreten und über dem Kolben befindet sich nur noch Luft von atmosphärischem Druck. Demzufolge verbleibt der Kolben in seiner Hochlage, also schlagbereit.

Der Hammer ist übrigens auch in dem Fall zu brauchen, wo es gilt, das Werkstück unter dem Hammer zu biegen oder aufzubördeln und zu kröpfen u. s. w. Man braucht den Hammerbär f nach dem Schlage nur in der tiefsten Lage zu belassen und weiter zu pumpen. Der Kolben der Luftpumpe erzeugt dann in dem Raum unter dem Kolben eine schwache Luftleere, womit die Anpressung des Bärs an das Werkstück erreicht ist. Führung des Hammerbärs, Schabotte, Amboís etc. zeigen keine besonderen Eigentümlichkeiten.

Digitized by Google

Feldschmiede.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 31, Fig. 6 ÷ 13 und 22 ÷ 26.)

Nachdruck verboten.

Dafs man bei dem Versuche, die Prefsluft zum Antrieb von Werkzeugen zu benutzen, nicht stehen bleiben, sondern auch Feldschmieden sowie andere geeignete Hilfsapparate und Maschinen für solchen Betrieb einrichten würde, war vorauszusehen. Während man aber bei uns in dieser Hinsicht kaum über das Stadium des Versuchs hinausgekommen ist, verwenden die Amerikaner solche Apparate schon im grofsen.

Einen verhältnismäfsig einfachen Typ einer amerikanischen Feldschmiede geben die Fig. 6 ÷ 13 u. 22 ÷ 26 der Tafel 31 nach „American Machinist“ wieder.

Die Schmiede besteht in der Hauptsache aus der Schale a, dem Feuertopf b, dem Strahlapparat c und dem Gestell, sowie dem Windkasten b_1 und der Windzuleitung. Letztere hat $^3/_8$″e lichte Weite und trägt zum Anschlufs des flexiblen Druckluftrohres einen kleinen Hahn nach Fig. 11 oder ein passendes Ventil.

Der Strahlapparat besteht aus einer kleinen Düse (Fig. 10) von $^1/_{32}$″ lichter Ausflufsweite und einem ⊥-Fitting als Anschlufs. In bestimmtem Abstand ist oberhalb der Düse c ein umgestülpter Trichter von $1^3/_4$″ lichtem Durchmesser und $^1/_2$″ Höhe angeordnet. Dieser bildet das Schlufsstück einer über den Windkasten b_1 (Fig. 22 u. 23) gesteckten Kappe. Der Windkasten b_1 wiederum ist durch einen $^3/_8$″ Bolzen an dem Feuerkorb b festgemacht. Er kann um den Bolzen ausgeschwungen werden, falls es gilt, den Feuerkorb b ganz zu entleeren. Die obere Abschlufsplatte des Windkastens enthält eine Anzahl $^1/_4$″ Bohrungen, durch welche die Luft an den Brennstoff herantritt.

Der Feuerkorb b ist aus Gufseisen in Form eines Trichters mit breiter Basis ausgeführt. Vier $^1/_4$″ Schrauben verbinden ihn mit der Schale a (Fig. 25 u. 26). Diese ist ebenfalls aus Gufseisen hergestellt und hat bei $13^1/_2$″ = 343 mm lichtem Durchmesser eine Tiefe von 3″; sie besitzt am Boden drei Putzen von $1^1/_2$″ Durchmesser und $1^1/_4$″ Höhe, in die man die Füfse einschraubt. Diese werden durch $^1/_2$″ Gasrohre dargestellt und sind $12^1/_4$″ = 311 mm über dem Boden durch die in Fig. 12 skizzierte Schelle miteinander verbunden. Die Länge der Füfse stellt sich auf 2′ $2^1/_2$″ = 673 mm, die Schale setzt sich aus drei Flacheisen von $1 \times {}^3/_{16}$″ Querschnitt zusammen, die, nachdem sie entsprechend gebogen waren, durch Schrauben von $^5/_{16}$″ miteinander verbunden sind.

Was die Wirkungsweise des Strahlapparates c anlangt, so wäre zu bemerken, dafs der aus dessen Düse ausströmende Prefsluftstrahl atmosphärische Luft an sich und durch den Trichter b_2 in den Windkasten b_1 mit hinein reifst. Die Prefsluft dient also hier eigentlich nur als Ersatz des sonst üblichen Ventilators.

Aus Fig. 25 u. 26 geht hervor, dafs an der Schale a oben seitlich zwei Bohrungen für $^3/_{16}$″ Bolzen vorgesehen sind. Diese ermöglichen das Anschrauben der Schelle, welche die schon erwähnte Prefsluftzuleitung festhält (vgl. Fig. 9); zwei andere Löcher würden das Anschrauben einer Schale für Kühlwasser gestatten, wie solches erforderlich wird, wenn es gilt, Werkzeuge wieder vorzurichten oder andere Gegenstände einmal schnell abzulöschen. Die Löcher zum Festhalten der Rohrschelle haben $1^3/_4$″ Abstand voneinander und sind $^1/_2$″ vom Rande der Schale a entfernt.

Ziehpresse mit Kurbelantrieb

von der **Adriance Machine Works** in **Brooklyn.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 31, Fig. 14 ÷ 21.)

Nachdruck verboten.

Die durch Fig. 14 ÷ 21 auf Tafel 31 nach „Iron Age“ veranschaulichte Ziehpresse der Adriance Machine Works in Brooklyn, N. Y., Imlay street 124 gehört der Klasse der Kurbelpressen an.

Sie erhält ihren Antrieb von irgend einer Kraftquelle aus (in Fig. 14 u. 15 durch Riemen mittels Fest- und Losscheibe) auf eine Welle d. Diese ist an der Rückseite des Maschinengestells gelagert und trägt aufser den Antriebsorganen ein schweres Schwungrad, sowie ein kleines Stirnrad. Letzteres betätigt das grofse Rad c_1 auf der Kurbelwelle c.

Neuerdings wird die Maschine übrigens auch so gebaut, dafs mit dem kleinen Stirnrad eine Reibungskupplung verbunden ist, die durch einen Fufstritthebel am rechten Ständer der Maschine betätigt wird. Ein Druck auf den Fufstritthebel erlaubt es dem Arbeiter, die Maschine in jedem Augenblick zum Stillstand zu bringen.

Die Ständer a der Maschine sind oben und unten durch Traversen zu einem starren Ganzen verbunden, wobei die Traversen mit den Ständern ein Gufsstück bilden; sie enthalten die für die Führung des Niederhalters g und Kopfstücks h erforderlichen Gleitbahnen, sowie die Lager für die Kurbelwelle c und die Zwischenwelle d.

Die arbeitenden Teile der Presse zerfallen in die Mechanismen zum Festhalten des Werkstückes und in die zur Formgebung. Erstere werden durch die Welle d, letztere durch die Welle c betätigt.

Der Prefsstempel m, dem die eigentliche Formgebung zufällt, ist an einen Kolben i angeschlossen, der von der Pleuelstange i_1 erfafst und so mit der Kurbelwelle c verbunden wird. Der Kolben i führt sich unmittelbar im Querhaupt g, an das unten der sogen. Niederhalter f festgemacht ist. Die Pleuelstange i_1 vermittelt die Auf- und Abwärtsbewegung des Kolbens i und damit auch des Prefsstempels m; sie ist in ihrer Länge veränderlich, um Bleche verschiedener Dicke bearbeiten zu können.

Das Querhaupt g hebt und senkt sich konform der Bewegung des Führungsstückes h, das, wie man sieht, von der Kurbelwelle d aus durch einen Stahlstein o betätigt wird, der sich in einem im Teil h ausgesparten Schlitz führt.

Damit der Niederhalter in seiner Bewegung die erforderlichen Ruhepausen hat, wird die Welle d von der c aus durch ein intermittierendes Getriebe in Drehung versetzt. Dasselbe regelt die Bewegungen des Niederhalters so, dafs er das Werkstück erfafst, ehe der Ziehstempel seine Abwärtsbewegung beginnt, und es erst wieder losläfst, kurz bevor der Stempel seine Tätigkeit vollendet hat.

Aus den Fig. 17, 19 u. 21 ist die Bewegung der einzelnen Teile zu erkennen. Auf der Hauptwelle c sowohl wie auf der Nebenwelle d sitzt je ein Zahnsegment k resp. l. Diese erteilen der Welle d im Gegensatz zu der kontinuierlich rotierenden Welle c eine intermittierende Bewegung; wahrend der so entstehenden Ruhepause hält der Niederhalter f das Werkstück fest. Das Rad k ist ungefähr auf seinem halben Umfang gezahnt, den Rest des Radkörpers bildet ein Scheibensegment von ca. einem Drittel der Zahnbreite als Dicke. Den Übergang von der Scheibe r nach dem Zahnkranz bilden zwei Aushöhlungen k_1 k_2, in deren unmittelbarer Nähe die Bolzen q q_1 befestigt sind, auf denen kleine Laufröllchen sitzen. Die Peripherie der Radpartie r verläuft kreisförmig und zwar konzentrisch zu derjenigen der Welle c nach einem Radius, der etwas gröfser ist wie der für den Teilkreis der gezahnten Partie. Das Rad l hat weniger Zähne wie das Rad k, so dafs auch der Radius seines Teilkreises kleiner ist wie der des letzteren.

Unmittelbar an die gezahnte Partie des Rades l schliefsen sich nun zwei grofse Zähne l_1 l_2, deren Dimensionen so bemessen sind, dafs sie genau in die Aussparungen k_1 k_2 im Rade k passen. Zwischen den Zähnen l_1 l_2 liegen die Taschen s s_1, die durch die Rippe t voneinander geschieden sind und eine derartige Tiefe besitzen, dafs die Rollen q q_1 in dieselben eintreten können. Die Rippe t ist in ihrer Höhe so bemessen, dafs sie den Vorbeigang der Partie r des Rades k nicht hindert.

Die in Fig. 16, 18 u. 20 gegebenen Stellungen der Radtriebe l k entsprechen den Stellungen von Stempel und Niederhalter in den Fig. 17, 19 u. 21, und zwar gehört Fig. 16 zu 17, 18 zu 19 u. 20 zu 21. Bei der Stellung, Fig. 17, hat sich der Niederhalter gesenkt, und die Kurbel d befindet sich in ihrer tiefsten Lage, in der sie während der ganzen Ziehperiode verharrt. Der Ziehstempel m ist ungefähr in der Mittellage angelangt, seine Treibkurbel c steht horizontal.

In Fig. 19 wird die Tiefstlage des Stempels m gezeigt; der Niederhalter hat seinen Aufgang gerade begonnen, der Stempel m hält das fertig gezogene Werkstück noch fest.

Bei der Lage Fig. 21 hat der Niederhalter seine höchste Lage eingenommen; er beginnt gerade seinen Niedergang, da die Kurbel d den oberen Totpunkt schon überschritten hat. Der Ziehstempel m befindet sich noch in der Aufwärtsbewegung.

Die diesen Vorgängen entsprechenden Bewegungen der Arretierungsmechanismen sind dann folgende: Bei der Stellung des Ziehstempels nach Fig. 21 stehen die gezahnten Partien der Räder k und l im Eingriff. Der letzte Zahn des Rades l wird, wenn die beiden Räder sich in Richtung der Pfeile drehen, zwischen den beiden letzten Zähnen des Rades k hindurchgehen. Dann wird der grofse Zahn l_2 am Rad l in die Aussparung k_2 des Rades k einspringen und das Rad q in die Aussparung s_1 einfallen.

Setzt man die Bewegung weiter fort, so wird das Rad q das Rad l betätigen, indem es auf der s_1-Seite des Zahnes l_2 entlang rollt, wodurch die beiden Räder schliefslich in die Lage der Fig. 16 kommen. In dieser hat die Rolle q_1 gerade aufgehört, das Rad l anzutreiben, und beginnt die Aussparung s_1 zu verlassen. Nun tangiert aber q die Peripherie des dünnen Teiles r, und Formen und Lage der Zähne l_1 und l_2 zum Rad k sind derartige, dafs, wenn die Räder die Position Fig. 18 eingenommen haben, sich der Zahn C im Kontakt mit der Peripherie befindet und das Rad q, das aus der Aussparung s_1 heraustritt, den Zahn l_2 in Kontakt mit der Fläche r beläfst. Die Folge davon wird sein, dafs das Rad l bewegungslos bleibt, während das k seine Rotationsbewegung unbehindert fortsetzen wird und zwar solange, bis der Zapfen q_1 in die zugehörige Aussparung s eintritt und unter Anschlagen an den Vorsprung t das Rad l zur neuen Drehung veranlafst. Sobald nun der Stift q_1 in die Aussparung eintritt, tritt auch r unter den Zahn l_1 und erlaubt letzterem in die Aussparung k_1 einzutreten, wodurch das Rad l zum Rotieren freigegeben ist.

In der Stellung Fig. 18 hat diese Bewegung des Rades l schon begonnen; der erste kleine Zahn des Rades l neben dem grofsen Zahn wird zwischen die ersten beiden Zähne der Räder k eintreten, womit die Kreisbewegung vollendet ist.

Zu bemerken ist, dafs der Rollenzapfen q die Aussparung s_1 erreicht und das Rad l anzutreiben beginnt, bevor der Niederhalter in Aktion tritt. Weiter wird die Aufwärtsbewegung des Niederhalters durch den Zapfen q_1 eingeleitet, indem dieser in die Aussparung t_1 eintritt.

Die Matrize e ist in den Zeichnungen als vollständig geschlossener Körper angegeben; sie besitzt in Wirklichkeit naturgemäfs sowohl Bohrungen zum Ableiten der Luft als auch solche, durch welche die Schrauben oder Bolzen gesteckt werden, die die Matrize auf dem Tisch festhalten.

Digitized by Google

Elektrisch betriebene Kräne.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 32.)

Nachdruck verboten.

Auf Tafel 32 sind nach „Engineer“ zwei interessante Konstruktionen elektrisch betriebener Kräne gezeigt, und zwar gibt Fig. 1÷5 u. 10÷12 einen neuen kombinierten Lauf- und Drehkran für Gießereien von J. Matthews in Liverpool.

Von der Tatsache ausgehend, daß einerseits die in Gießereien vielfach üblichen ortsfesten Drehkräne die Arbeitsplätze unnötig versperren, während anderseits die Laufkräne hier für viele Zwecke eine ungenügende Manövrierfähigkeit besitzen, ist bei der in Fig. 1 der Tafel 32 dargestellten Konstruktion ein Lauf- und Drehkran derart kombiniert, daß nicht allein die Werkstätten der ganzen Länge nach bestrichen, sondern auch die einzelnen Arbeitsplätze vollauf beherrscht werden können.

Wie aus Fig. 1 der Tafel 32 hervorgeht, ist der Laufkran auf den Schienen b geführt; ein auf seinem Gestell montierter Elektromotor c bewegt durch das Zahnradgetriebe c_1 die konischen Räder d, die ihrerseits unter Vermittlung der Übersetzung e die Säule f in Drehung versetzen und so das Schwenken des an dieser befestigten Auslegers k mit dem Lasthaken bewirken. Der Drehkran ruht im Gestell des Laufkrans mittels konischer Rollen auf einer Ringbahn (Fig. 11), aus deren Mitte sich die Säule f als Drehachse erhebt.

Der Ausleger k des Drehkrans, bestehend aus quer versteiften Winkeleisen, ist mit dem auf der Säule f gelagerten Gestell des Hubmotors h direkt, außerdem noch mit der Säule f oben durch Stahlzugstangen k_2 verbunden.

Der Hubmotor h bewegt mit Hilfe des Schneckengetriebes i die Windentrommel k_1 (Fig. 12); auf der Motorachse ist eine Handbremse angeordnet, die ein allmähliches Anheben der Last ermöglicht, was z. B. für das Herausziehen von Gußstücken aus den Formkästen notwendig ist. Auf der in bezug auf die Säule f dem Ausleger k gegenüberliegenden Seite des Drehkrans ist ein gußeiserner Bock angeordnet, der durch zwei Träger l gegen die Säule f abgestützt ist und oben ein zur Aufnahme von vier konischen Rollen g_1 bestimmtes Lagergestell trägt. Diese Rollen g_1 laufen an einer gleichfalls konisch gestalteten Bahn g auf der Unterseite des Laufkranwagens und nehmen den beim Heben der Last entstehenden Druck auf. Das die Rollen g_1 tragende Lagergestell kann mit Hilfe von Justierschrauben in der Höhenrichtung verschoben werden.

Als Dreimotorenkran gebaut, werden die Längsbewegungen des Laufkrans mit dem Ausleger durch einen besonderen Motor c_2 bewerkstelligt, der durch Trieb und Zahnrad die Welle der konischen Räder o_1 o_2 bewegt, die auf zwei an jedem Ende mit Zahntrieben versehenen Achsen o_3 o_4 arbeiten und so unter Vermittlung von Zahnrädern den Antrieb der vier Räder des Laufkranwagens bewirken.

Der Strom wird von den Hauptleitungsdrähten durch Schleifkontakte abgenommen und durch Drähte nach den durch Vulkanfiberscheiben m_1 (Fig. 5) voneinander isolierten Ringen m, die durch einen Schraubenbolzen zusammengehalten und oben, in die hohle Kransäule f (Fig. 1 u. 5) eingesetzt, an den Laufkranträgern befestigt werden. Die Ringe m sind derart mit den erwähnten Schleifkontakten verbunden, daß abwechslungsweise ein positiver und ein negativer Ring nebeneinander liegen. Auf diesen feststehenden Ringen schleifen Kontaktscheiben, die gleichfalls durch die Vulkanringe m_1 gegeneinander isoliert sind und sich mit der Kransäule f drehen. Durch Kupferdrähte, die in einer innerhalb der Säule angeordneten Isoliermuffe geführt werden, wird dann der Strom von diesen Kontakten aus den einzelnen Kontrollern und Motoren zugeleitet.

Die Steuerung dieser Kräne erfolgt von einem unten am Ausleger k und der Säule f angehängten Führerkorb aus, auf dem die zu den Motoren gehörigen drei Kontroller h_1 und ein für die rasche Ausschaltung des gesamten dem Kran zugeführten Stroms bestimmter Schalthebel eingerichtet sind. Der 6pferdige Hubmotor arbeitet mit 600 Umdrehungen in der Minute, der für das Schwenken des Auslegers bestimmte Motor, sowie auch der Hubmotor machen 800 Touren; beide sind für eine Leistung von 3 PS gebaut. Alle drei Motoren sind für 220 Volt Spannung gewickelt.

Bei voller Belastung des Krans ergeben sich folgende Maximalgeschwindigkeiten für die einzelnen Bewegungen:

Hubgeschwindigkeit . . .	7,6 m pro Minute
Fahrgeschwindigkeit . .	60 „ „ „
Schwenkgeschwindigkeit .	4 Umdrehungen bezw. 4,5 m pro Minute.

Die drei Bewegungen können gleichzeitig ausgeführt und durch die Anlasser je drei verschiedene Geschwindigkeitsabstufungen erzielt werden.

Fig. 6÷9, 13 u. 14 zeigen einen „Velozipedkran“, wie er in der Société Alsacienne de Constructions Mécaniques in Belfort in mehreren Exemplaren eingerichtet ist. Für schmale Werkstätten bestimmt, sind diese fahrbaren Drehkräne auf einem für einschienige Bahnen mit hintereinander liegenden Laufrädern versehenen Wagengestell montiert und werden als „Velozipedkräne“ bezeichnet.

Der Kran wird elektrisch betrieben, und zwar ist ein Hubmotor a vorgesehen, während für das Längsfahren des Krans zwei parallel arbeitende Motoren d d_1 eingerichtet sind. Der 5pferdige Hubmotor a macht 300 Touren in der Minute, die mittels der Zahnräderübersetzungen a_1, a_2 und a_3 derart reduziert werden, daß die erste Welle 60 Umdrehungen, die zweite 12 und diejenige der Windentrommel b deren 4 pro Minute macht. Die Hubgeschwindigkeit beträgt 2,5 m pro Minute.

Die für das Fahren des Krans vorgesehenen beiden Elektromotoren d d_1 sind für eine Leistung von $2^1/_2$ PS gebaut und machen 300 Umdrehungen in der Minute. Die Übertragung der Bewegung auf die Räder g g_1 resp. g_2 g_3 erfolgt durch Zahnräderübersetzungen e f resp. e_1 f_1 derart, daß die erste Welle $45^1/_2$ Touren in der Minute macht, während die mit einem Durchmesser von 600 mm ausgeführten Laufräder sich mit 13 Touren bewegen, was einer Fahrgeschwindigkeit von ca. 26 m pro Minute entspricht.

Der Ausleger h_1 ist durch Träger und Zugstangen mit dem Drehkranständer h verbunden; der Hubmotor mit Gegengewicht ist auf den mittleren Querbalken des Krangerüsts aufgesetzt. Zum Schwenken des Auslegers genügt der seitliche Zug am Lasthaken i. Die gewöhnliche Ausladung beträgt 4,5 m, die Entfernung vom Fußboden bis zum Lasthaken i bei dessen höchster Stellung 4,4 m.

Oben läuft der Kran mittels einer Leitrolle zwischen zwei I-Eisen, die horizontal gelegt und durch schmiedeeiserne Konsolen mit den Längsträgern des Gebäudes verbunden sind. Zum Festhalten des Lasthakens in jeder beliebigen Höhe ist eine Sperrvorrichtung vorgesehen. Die Steuerung und Geschwindigkeitsregulierung der Motoren geschieht mit Hilfe zweier Kontroller k, die ähnlich den bei Straßenbahnwagen üblichen Ausführungen gebaut und auf dem Wagengestell des Krans montiert sind.

Zementbrennöfen.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 33.)

Nachdruck verboten.

Die in der Tonwaren-, Kalk- und Zementindustrie verwendeten Öfen können nach verschiedenen Gesichtspunkten eingeteilt werden; neben der Art der Befeuerung bildet vor allem der Umstand, ob das zu brennende Gut sich während des Brennprozesses in Ruhe befindet oder durch den Brennraum wandert, ein unterscheidendes Merkmal. Öfen, bei denen das Brenngut in Ruhe bleibt, sind die Setzöfen, Kammer- und Ringöfen, solche mit wanderndem Brenngut die Schacht-, Kanal- und Drehöfen.

Zu den sogen. Drehöfen gehört auch der auf Tafel 33 in Fig. 1÷6 nach „Nouvelles Annales de la Construction“ dargestellte Zementbrennofen System Emil Ruelle. Auf dem Prinzip beruhend, daß das zu brennende Gut sich in entgegengesetzter Richtung zu den Feuergasen durch den rotierenden Brennraum bewegt, sind die Drehrohröfen vor allem zum Brennen von kleinstückigem Gut geeignet, das sich in Schachtöfen, Ring- oder Kammeröfen nur schwierig brennen läßt, da die Heizgase hier nicht genügend passieren können. Bei Drehrohröfen kann der Betrieb in diesem Fall kontinuierlich gestaltet werden, indem an dem einen, etwas höher gelegenen Ende des sich drehenden Rohres das zu brennende Gut beständig zugeführt wird und das Drehrohr durchwandert, während die Heizgase in entgegengesetzter Richtung durchstreichen.

Der Zementbrennöfen System Ruelle besteht aus einem rotierenden, im Innern mit spiralförmig gewundenen Winkeleisen versehenen Rohr b, in dem das Brenngut die aus dem Ofen f kommenden Feuergase und den Luftstrom entgegengesetzt passiert und so allmählich und gleichmäßig erhitzt wird. Hat die Masse am Ende des Rohrs b die höchste Temperatur erreicht, so gelangt sie durch die Öffnung e in den Mantel b_1, wo sie in der nachher zu erklärenden Weise abgekühlt und ihr die etwa noch vorhandene Feuchtigkeit entzogen wird.

Durch einen Ventilator wird unter dem Rost des Ofens f Luft zugeführt, die in den Rohren f_2, bevor sie sich in der Leitung f_1 mit den Feuergasen vereinigt, angewärmt wird. Der Drehofen selbst besteht aus zwei konisch gestalteten Rohren b, b_1, von denen letzteres das als Brennraum dienende Rohr b als Mantel umgibt. Für die Rotationsbewegung sind diese Rohre mittels gußeiserner Tragkränze h h_1 auf Rollen g g_1 gelagert, der Antrieb erfolgt durch ein in den Zahnkranz d eingreifendes Zahnrad, das die Rohre b b_1 in langsame Drehung (12÷13 Touren pro Minute) versetzt. Der Zahnkranz d wird zu beiden Seiten durch Rollen d d_1 gehalten, so daß die zufolge der Erhitzung auftretenden Längsdehnungen der Drehrohre sich nach rechts und links von diesem Zahnkranz aus vollziehen.

Das Brenngut wird durch den Trichter a in das innere Rohr eingeführt und wandert hier unter Vermittlung der, wie in Fig. 1 gestrichelt angedeutet, spiralförmig gewundenen Winkeleisen weiter, wobei es durch die kontinuierliche Berührung mit den aus dem Ofen f eintretenden Gemischen von Feuergasen und Luft erhitzt wird. An dem dem Ofen f zugelegenen Ende angekommen, tritt das Brenngut durch die Öffnungen e in den Mantel b_1 über, wo es durch ebenfalls spiralförmig gewundene Winkeleisen in der der vorigen entgegengesetzten Richtung bewegt und durch die Öffnungen e_1 zum Austritt gebracht wird, um entweder durch eine Transportschnecke oder einen Elevator weiterbefördert zu werden.

Die Windungen der äußeren Winkeleisen sind so ausgeführt, daß das Brenngut nur sehr langsam passiert, und da durch den erwähnten Ventilator zugleich Luft in das Rohr f_3 gedrückt wird, entsteht in dem Mantel b_1 eine Saugwirkung, d. h. der in das innere Rohr b eingeführte Luftstrom saugt die Luft aus dem Mantel b_1 weg, so daß in letzterem sich andauernd kalte Luft befindet und also, wie in der Einleitung bemerkt, eine stetige Kühlung und Feuchtigkeitsentziehung des aus dem Rohr b in dasjenige b_1 übertretenden Brennguts stattfindet. Der Hauptwert dieser Anordnung liegt darin, daß

Digitized by Google

die in dem Brenngut aufgespeicherten Kalorien teilweise wieder in den Brennraum eingeführt und ausgenützt werden.

Der zweite auf Tafel 33 dargestellte Brennofen (Fig. 7 ÷ 9) ist ein C. Schroeder in Saarburg (Lothr.) unter Nr. 142445 patentierter Schachtofen zum Brennen von Portlandzement u. dgl.

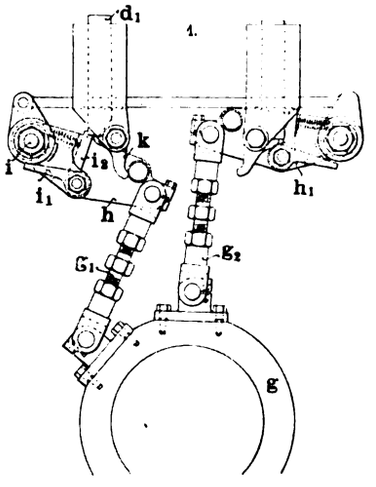
Der eigentliche Brennschacht ist entsprechend einem Schneider-Schachtofen oder einem Dietzschen Etagenofen gebaut. Letzterer kennzeichnet sich dadurch, dafs der senkrecht angeordnete Brennkanal in zwei Teile geteilt wird, von denen der eine die Kühl- und Brennzone, der andere den Vorwärmeraum enthält. Beide Schächte sind durch einen nach Art eines Flammofens gebauten, überdeckten Herd verbunden, in dem einerseits der Brennschacht ausmündet, während an dessen Sohle an dem anderen Ende der Vorwärmer aufsitzt. Dieser ist bei dem Schroederschen Ofen derart gebaut, dafs die in nassem Zustand eingegebene Rohmasse durch die Hitze der abziehenden Verbrennungsgase getrocknet und dabei so geformt wird, dafs eine Massesäule entsteht, welche die für den Abzug der Brenngase notwendigen Öffnungen besitzt. Dieser Vorwärmer kann bei jedem der beiden genannten Öfen verwendet werden.

Fig. 7 u. 9 der Tafel 33 zeigen die Ausführung eines gewöhnlichen Etagenofens; der auf diesem aufgesetzte Vorwärmer a besteht im unteren Teil aus Stein, im oberen aus Eisen; das obere Ende desselben dient zur Aufnahme und Formung der in plastischem Zustand eingebrachten Rohmasse, während im unteren Ende das Trocknen und Verglühen derselben vollzogen wird. Die so entstandene Rohmassesäule wird durch eine besondere Vorrichtung gehalten, nach Bedarf heruntergelassen und dem Brennraum zugeführt.

Die Rohre b ÷ b_4 dienen zur Einformung der Rohmasse, in welcher sie zur Abführung der für das Vorwärmen benutzten Heizgase aus dem Brennschacht entsprechende Öffnungen hinterlassen.

Die Rohre c ÷ c_3 nehmen die bei der Ausbuchtung d des Vorwärmers abgehenden und den Hohlraum e durchziehenden heifsen Gase auf und führen sie mit den aus der feuchten Zementrohmasse entweichenden Wasserdämpfen ebenfalls dem Schornstein zu; hierbei wird die Aufsenseite der Rohmehlsäule dadurch erhitzt, dafs die Aufsenfläche des Formrohres f von der abziehenden Flamme bestrichen wird.

Zum Füllen des Vorwärmers wird vermittels eines Auslegers durch den Schornstein im Rohr b eine Kette heruntergelassen, an deren Ende eine Holzscheibe befestigt wird, welche mit Löchern versehen ist, die den Rohren b ÷ b_4 entsprechen. Diese Holzscheibe wird über diese Rohre gestreift und schliefst den Innenraum des Formrohres f nach unten ab. Bei Aufgabe von Rohmasse wird die Holzscheibe heruntergelassen und verbrennt weiter unten, nachdem inzwischen der Ofen angesteckt worden ist.



Nun übernehmen die auf der Welle g sitzenden Räder h das Tragen und die Führung der so entstandenen Rohmehlsäule und drücken mit ihren Speichen entsprechende Stücke von der inzwischen hart gewordenen Rohmasse los.

Der Arbeitsvorgang in diesem Ofen ist hiernach folgender:

Das mit Wasser (und ev. mit Kohle) vermischte Rohmetall wird in einen weichen, plastischen Zustand versetzt und nach dem Vorwärmer a gebracht. Bei Beschickung des Vorwärmers ist darauf zu halten, dafs das Formrohr f möglichst gleichmäfsig bis oben hin gefüllt und die eingeworfene Masse gut verteilt und angedrückt wird.

Nachdem der Inhalt des Brennschachtes durch Ziehen oder durch Zusammenbrennen gesunken ist, wird nun in möglichst gleichmäfsigen Zwischenräumen die Massesäule vermittels der vorhandenen Antriebsvorrichtung heruntergelassen und dem Brennschacht die vorgeglühten Massestücke zugeführt.

Das Hauptmerkmal der Schroederschen Erfindung besteht also darin, dafs in einem besonderen Vorwärmer die in nassem Zustand eingegebene Rohmasse durch die Hitze der abziehenden Verbrennungsgase getrocknet und dabei derart geformt wird, dafs eine Massesäule entsteht, welche durch eine im Vorwärmerschacht angeordnete Gruppe senkrechter Rohre die für den Abzug der Brenngase notwendigen Öffnungen besitzt. Durch das hier gekennzeichnete Verfahren ist es möglich, im einfachen Schachtofen eine unverziegelte Rohmasse zu brennen, ohne dafs der Betrieb eine besondere Ziegeltrocknerei erforderte.

Stehende 1500 PS-Zwillings-Balancier-Gasmaschine.

(Mit Abbildungen, Fig. 120 u. 121.)

Nachdruck verboten.

Über eine neue speziell zur Verwertung von Kraftgas gebaute Explosionskraftmaschine hielt C. H. Morgan, Präsident der Morgan Construction Company und der Morgan Spring Company in Worcester einen längeren Vortrag in der „American Society of Mechanical Engineers“. Er führte darin unter anderem nach „Iron Age“ das Folgende aus:

Der Verwendung der Gichtgase und auch der Kraftgase im allgemeinen standen vor dem Jahr 1900 grofse Schwierigkeiten entgegen. Diese erklären sich in der Hauptsache daraus, dafs alle Generatorgase, ganz speziell aber die Hochofengase, grofse Mengen von Staub und Flugasche mitführen, die teils aus dem verwendeten Brennstoff, teils aber auch aus den Erzen und Kalksteinen herrühren. Dieser Staub verschmutzt, da er mit in die Zuleitungen der Motoren eintritt, die Einlafsorgane der letzteren, ferner deren Zylinder und Kolben sowie die Kanäle. Erst seitdem es im Jahre 1900 deutschen Konstrukteuren gelang, festzustellen, dafs eine Filtration der Gase im Zentrifugalapparat mittels Wasserstrahles genügt, um den Staub zu beseitigen, war für die Weiterdurchbildung der Kraftgasmaschine der Weg geebnet. Bis zu welchen riesigen Leistungen solche heute schon gebaut werden, ist bekannt. Immer noch aber haften den Kraftgasmaschinen gewisse Fehler an, die gerade den Urheber des neuen Typs zu seiner Konstruktion veranlafsten.

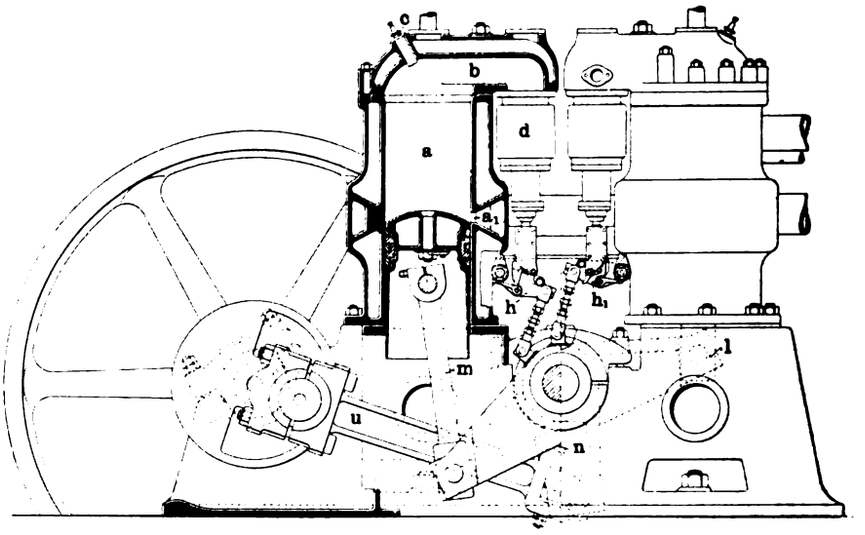


Fig. 120.

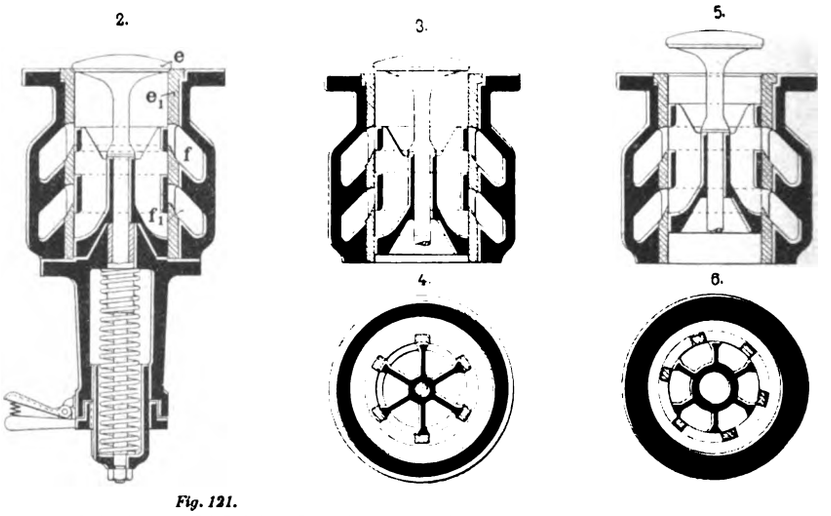


Fig. 121.

Fig. 120 u. 121. Stehende 1500 PS-Zwillings-Balancier-Gasmaschine.

Besonders wichtig ist die Tatsache, dafs bei dem neuen Typ sich der Druck auf die Wandungen des Arbeitszylinders während der ersten Hälfte des Arbeitshubes auf nur 100 Pfd. e pro □′ Zylinderfläche stellt. Es ist dies in der Hauptsache auf die Anwendung des Balanciers zurückzuführen. Dieser erlaubt es, wie Fig. 120, Skz. 1 erkennen läfst, die bewegten Mechanismen durch Zusammendrängen zu verkürzen, ohne deshalb den Kolbenhub selbst verkleinern zu müssen. Ebenso wird es dadurch möglich, die Gewichte der Kolben und Schubstangen, da die Maschinen je als Zwillinge gebaut werden, gegeneinander auszubalancieren u. s. w. Kurz, es zeigt sich, wenn man die Beanspruchungen, welche die Zylinderwandung erleidet, graphisch auf ein Koordinatensystem aufträgt, dafs die entstandenen Kurven stets

Digitized by Google

zu Gunsten des neuen Typs sprechen. Gleichzeitig liefsen die diesbzgl. Versuche auch erkennen, dafs die Pressung gegen die Wandungen des Zylinders in demjenigen Teil des Hubes am geringsten war, wo der Kolben seine gröfste Geschwindigkeit entwickelte. Ebenso war die Schmierung beim neuen Typ leichter durchzuführen wie beim alten, und endlich beansprucht die neue Maschine auch weniger Aufstellungsraum wie eine solche alter Konstruktion von gleicher Leistung. So z. B. stellt die gerade im Bau von grofsen Kraftgasmaschinen besonders bewanderte Firma John Cockerill Company in Seraing in St. Louis eine liegende 3000 PS-Kraftgasmaschine aus, für welche $45 \times 85' = 13{,}7 \times 25{,}9$ m Grundfläche verlangt wurden. Eine 3000 PS e-Kraftgasmaschine des neuen Typs würde nur $24 \times 32' = 7{,}3 \times 9{,}96$ m Grundfläche benötigen, also gerade $^1/_5$ so viel Raum einnehmen, wie die erstgenannte Maschine.

Alle diese Vorteile resultieren, wie schon angedeutet, aus der Konstruktion selbst. Die Maschine ist als Zwillingsmotor gedacht. Die beiden Zylinder a, welche in denjenigen Teilen, die von den glühenden Gasen bestrichen werden, ummantelt sind, ruhen auf einem niedrigen Sockel. In diesen haben nahezu alle bewegten Elemente Platz gefunden. Die Kolbenstangen m übermitteln den durch die Explosion empfangenen Impuls an den Balancier l, dessen Achse die Steuerscheibe g und Kurbel n trägt, und letztere setzt durch eine Pleuelstange u die Kurbelwelle in Drehung. Diese ist ebenfalls im Unterbau der Maschine gelagert und trägt wie üblich die Schwungräder.

Um bei jedem Niedergang der Kolben eine Explosion zu erhalten, wird die Maschine als Zweitaktmaschine betrieben, d. h. es sind zwei Kompressoren, einer für Luft und einer für Gas, vorgesehen, welche der Maschine das explosible Gemenge und auch die noch extra erforderliche, vorkomprimierte Zündluft im geeigneten Augenblick zuführen. Der Auspuff erfolgt durch die Schlitze a_1 im mittleren Teile jedes Zylinders, die von den Kolben kurz vor Beendigung des Niederganges freigegeben werden. So werden zugleich die wassergekühlten Auspuffventile sowie der zu deren Steuerung nötige Mechanismus vermieden.

Die innere Einrichtung der Einlafsorgane ist aus den Skz. 2÷6, Fig. 121, die Anordnung der Steuerung aus Skz. 1 zu erkennen.

Die Einlafsorgane, von denen für jeden Zylinder eins vorhanden ist, sind als kombinierte Kegel- und Kolbenventile ausgeführt. Ihre Kegel e haben die übliche Form und legen sich auf einem kegelförmig abgedrehten Sitz e_1 auf. Dieser erweitert sich nach unten zur langen geschlitzten Büchse und dient in diesem Teil dem Kolben des Ventiles als Führung. Letzterem fällt die Aufgabe zu, die Luftöffnungen f und Gasöffnungen f_1 dem Bedarf entsprechend freizumachen resp. abzusperren und so den Eintritt der beiden Fluida in das Innere des Ventils zu regeln. *)

Die Spindeln der beiden Ventile e unterstehen dem Einflufs übergesteckter Spiralfedern. Um das Mischungsverhältnis der Ladung während des Ganges ändern zu können, ist eine stellbare Haube vorgesehen. Diese wird mittels Schnappers ausgelöst, dann von Hand gedreht und so die Lage der Schlitze im Kolben zu denen in der Wandung der Büchse e_1 geändert. Die Skz. 3 der Figur zeigt das Ventil geschlossen, die Skz. 4 geöffnet zur Bildung der Ladung und die Skz. 6 voll offen, damit die fertige Ladung in den Zylinder eintreten kann.

Die Steuerung der beiden Einlafsorgane geschieht durch einen Ausklinkmechanismus, dessen Hauptteile die Schlagbolzen d_1, die Klinken k i_1 i_2, die Kurbeln i und ein Regulator sind. Ein Puffer verhindert das Auftreten von Stöfsen beim Arbeiten der Teile. In Skz. 1 links haben die einzelnen Teile die Lage eingenommen, welche sie bei vollendetem Niedergang des Kolbens haben müssen. Die Skz. 1 rechts veranschaulicht ihre Höchstlage.

Die Bewegung der Teile h h_1, an denen die Organe i_1 i_2 fixiert sind, erfolgt von der Welle des Balanciers aus durch die in der Länge nachstellbaren Lenker g_1 g_2. Der Ring g auf der Welle stellt hierbei das vermittelnde Glied dar.

Jeder Zylinder der Maschine ist mit zwei Zündern c versehen, um in jedem Augenblick umstellen zu können, falls einmal der eine Zünder versagt. Auch ist Vorsorge getroffen, dafs man den Zündpunkt selbst verlegen kann, indem man die Steuerscheibe der Zündung auf der Welle verstellt.

Details vom Mors-Automobil M. 1904.

(Mit Abbildung, Fig. 122.) Nachdruck verboten.

Zu den Automobilen, die schon in den Befähigungsläufen zum Gordon-Bennett-Rennen die Augen der gesamten Sportwelt auf sich zogen, gehörte auch der Morswagen, dessen allgemeine konstruktive Ausgestaltung wohl als bekannt vorausgesetzt werden darf.

Das Modell 1904 dieses Typs ist nun insofern vervollkommnet, als das Chassis in Fassonstahl ausgeführt wurde, wobei die einzelnen Teile in ihrer Form sowohl als auch in den Dimensionen dem Zweck sorgfältig angepafst sind. Ebenso sah man darauf, dafs das Chassis das Fahren im kleinsten Radius gestattet, was dadurch erreicht wurde, dafs die Karrosserie eine passende Form erhielt.

Der Motor hat ebenfalls zwei wichtige Änderungen erfahren. Die eine bezieht sich auf den sicheren Lauf, die andere auf die Zündung. Ersterer wird erzielt, indem man die Admission mit Hilfe eines am Karburator angeordneten Spezialventils regelt. Das Ventil wird durch den Hebel d, Fig. 122, 5 eingestellt, den eine Feder a im niedergezogenen Zustand zu erhalten sucht. Der Hebel wird durch eine kleine Kurbel oberhalb des grofsen Steuerrades beeinflufst, indem sich jede Bewegung der Kurbel durch eine Spindel (x) auf einen Hebel c überträgt, der durch einen Schnurzug k auf den Hebel d einwirkt.

Bringt jetzt der Chauffeur die Kurbel aus der Schlufsstellung in eine andere Lage, so empfängt der Hebel d einen Impuls, der sich auf das Ventil und somit auch auf den Karburator fortpflanzt. Dies hat zur Folge, dafs die für den Durchgang des Gases bestimmte Öffnung weiter freigegeben wird, so dafs mehr Gas in den Arbeitszylinder gelangen und dort vermehrte Geschwindigkeit eintreten kann. Umgekehrt führt ein Zurückdrehen der Kurbel zum Absperren des Gaskanales und somit zur Verminderung der Geschwindigkeit der Maschine.

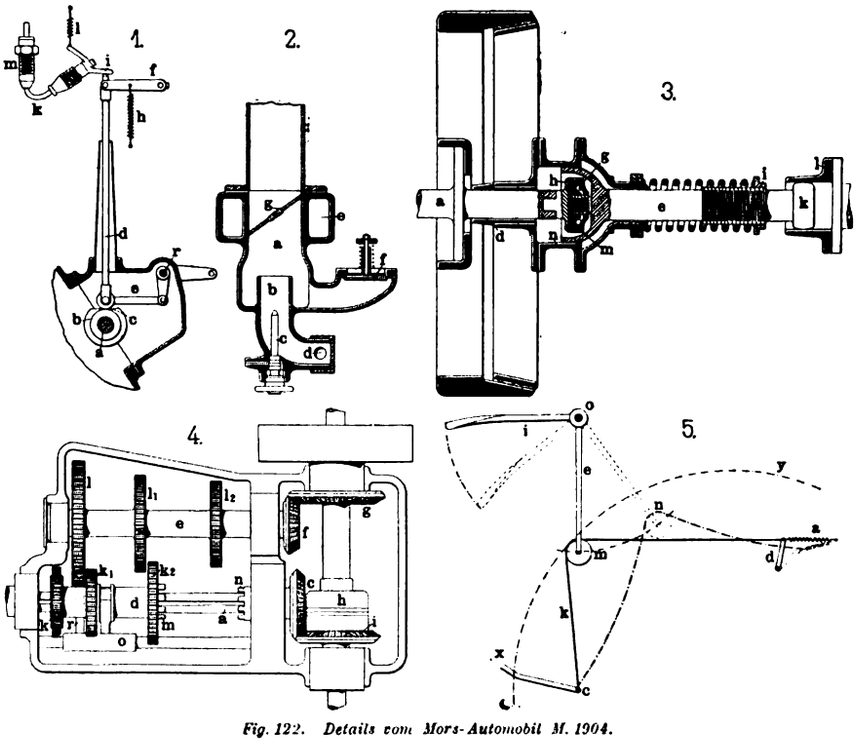


Fig. 122. Details vom Mors-Automobil M. 1904.

Eine Vergröfserung der Tourenzahl des Motors ist übrigens auch dadurch zu erreichen, dafs man auf das Pedal i tritt. Dieses ist, wie man erkennt, ebenfalls mit dem Hebel d verbunden und zwar durch eine von der Verbindung c k d unabhängige Schnur. Da nun Kurbel und Fufstritt gesondert auf den Karburator einwirken, so kann man auch das Ventil des letzteren schliefsen und öffnen, ohne die Kurbel zu berühren. Es genügt ein Tritt mit dem Fufs auf das Pedal. Man hat hier sogar noch den Vorteil, dafs das Ventil sofort nach dem Freigeben des Pedals wieder in seine erste Lage zurückgeht. Dasselbe würde selbstverständlich auch der Motor mit bezug auf die Tourenzahl tun.

Über die Rolle, welche das Rädchen m spielt, orientiert das Schema Skz. 5, Fig. 122. Es wäre nämlich erwünscht, wenn man im Moment der Auskupplung auch die gröfstmöglichste Geschwindigkeitsverminderung des Motors erreichen könnte, weil dann das mit dieser Manipulation verbundene Geräusch sich herabmindern und auch der Geschwindigkeitswechsel sich schneller vornehmen lassen würde. Hierzu nun trägt die Rolle m bei:

Angenommen, es befinde sich der Hebel d des Ventils am Karburator in der aus Skz. 5, Fig. 122 ersichtlichen Lage; die Schnur k, welche c mit d verbindet, sei gespannt, ihre Länge also konstant. Dann würde der geometrische Ort des Punktes m sich in einer Ellipse y befinden, deren Brennpunkte in den Punkten c und d der Skz. 5 zu suchen sind. Tritt der Chauffeur das Pedal i, Skz. 5, nieder, so mufs jetzt die Rolle resp. deren Mittelpunkt einen Kreisbogen nach m n um die Achse o des Pedals beschreiben. Der nutzbare Teil dieses Bogens befindet sich innerhalb der Ellipse. Daraus folgt, dafs die gebrochene Linie c n d kürzer sein mufs wie die c m d, so dafs der Hebel d, beeinflufst durch die Spiralfeder a, die Lage einnimmt, welche der geringsten Leistung entspricht. Dies erleichtert aber die Handhabung des Geschwindigkeitswechsels, vermindert also die Schwierigkeiten der Führung.

*) Die Skz. 4 zeigt die Stellung von Sitz e_1 und Kolben bei maximaler Eröffnung der Luftkanäle f und Skz. 7 bei minimaler Eröffnung der Gaskanäle f_1.

Digitized by Google

Die Admissionsventile des Motors werden beim neuen Wagen automatisch von Daumenscheiben gesteuert, die auf einer symmetrisch zur Daumenscheibenwelle der Auspuffseite gelagerten Welle aufgekeilt sind. Auch sind beide Ventilkonstruktionen identisch und demnach gegeneinander auszuwechseln.

Die Zündung ist eine Abreifszündung mit Zahnradantrieb, die sich dadurch kennzeichnet, dafs die Magnetmaschine dieselbe Tourenzahl hat wie der Motor. Es ist dies eine Konstruktion, durch die das Geräusch beim Arbeiten der Magnete und die Abnutzung der bewegten Massen bedeutend vermindert werden.

Der Zündfunken bildet sich an der festen Zündkerze m, Skz. 1, Fig. 122, die in die Wandung des Zylinders eingesetzt ist; er entsteht in dem Augenblick, wo der Kontakt zwischen der festen Kerze m und dem gebogenen Stift k gelöst wird. Letzterer untersteht in seiner Bewegung der Einwirkung einer Stange d, die selbst wieder durch eine Daumenscheibe c auf der Achse a gehoben und gesenkt wird. Die Achse a ist zugleich Steuerwelle für die Admissionsventile. Durch entsprechendes Verschieben der Stange d, Skz. 1, hat es der Chauffeur in der Hand, den Moment der Zündung zu verändern. Es kommt dann eben die Daumenscheibe b früher oder später mit der Rolle an der Stange d in Berührung.

Die Verschiebung der Stange d erfolgt durch Drehen der Achse r, deren Hebel durch einen Lenker e auf die Stange d einwirken kann. Letztere besitzt ihren Drehpunkt gewissermafsen am Hebel f, der dem Einflufs der Spiralfeder h unterstellt ist, um das Anpressen der Rolle der Stange d an die Daumenscheibe c zu sichern.

Der Chauffeur betätigt die Achse r durch ein Gestänge von einem Handhebel aus, indem er diesen an einem Zahnsegment hin- und herführt. Die verschiedenen Einschnitte am letzteren entsprechen verschiedenen Zündzeiten.

Das Chassis des mit 12 und 19 PS-Motoren laufenden Wagens unterscheidet sich von dem beschriebenen dadurch, dafs die Stange d statt an zwei Hebeln e f in einer Gleitbahn geführt ist.

Die Ausgestaltung des Karburators geht aus Skz. 2, Fig. 122, hervor. Er arbeitet in der Weise, dafs der flüssige Brennstoff durch die Düse c, Skz. 2, in einen rohrartigen Ansatz B im Gehäuse A des Apparates eintritt. Das Niveau des Brennstoffs in dem hier fortgelassenen Behälter ist konstant und wird durch einen Schwimmer sowie ein Nadelventil in der üblichen Weise geregelt. Die Luft tritt an zwei Stellen in den Zerstäuber ein, einmal durch die Öffnung d im Knie b und weiterhin durch die Öffnung f im Körper a; letztere ist mit einem Förderventil versehen.

Die Mischung von Brennstoff und Luft erfolgt zum Teil im Knie b, zum Teil im Raum a. Eine vom Chauffeur einstellbare Drosselklappe g regelt den Abflufs des Gemenges nach dem Zylinder des Motors. Das Einregulieren der Zusammensetzung des Gemenges zu Beginn des Betriebes geschieht durch Einstellen der Kappe vor der Öffnung d von Hand, sowie des federbelasteten Ventils f.

Die Kupplung am neuen Automobil gehört der Gruppe der Friktionskupplungen an. Die Welle a, Skz. 3, des Motors ist mit dem Schwungrad verkeilt, und letzteres trägt auf der einen Seite des Kranzes eine konische Anlagefläche, gegen die sich der Aluminiumkegel der Bremse anlegt. Der Kegel selbst wird von einer Nabe getragen, die ihren Halt noch auf der Achse a des Motors findet. Die Kuppelwelle e, Skz. 3, dagegen trägt bei h ein Kugellager, dem eine Kappe g an der Welle a entspricht. Die Spiralfeder der Kupplung lehnt sich mit dem einen Ende gegen einen auf die Achse e geschraubten Anschlag i und mit dem anderen gegen die das Kugellager einschliefsende Halbkugel. Die Achse e trägt bei k einen kolbenartigen Fortsatz von quadratischem Querschnitt, mit dem sie sich im Teil l führt, der als Fortsetzung der Achse a, Skz. 4, Fig. 122, zu denken ist. Trotz der quadratischen Form des Fortsatzes k sind dessen Berührungsflächen mit dem Teil l doch als Kreissegmente zu denken, so dafs also die Welle e um die vertikale und horizontale Achse des Quadrats k schwingen kann.

Die Praxis hat nun gezeigt, dafs die eben beschriebene Einrichtung zur Ausgleichung von Bewegungen im Chassis wohl für den 12 PS Motorwagen genügt, nicht aber für die drei gröfseren Typen von 14, 19 und 24 PS. Dort wurde noch eine zweite Verbindung vorgesehen und zwar am äufseren Ende der Kupplungswelle; sie besteht aus einem zweiten Quadrat m mit sphärisch bearbeiteten Umflächen, das in einer quadratischen Hülse n lagert, die auf den Kupplungskonus gekeilt ist.

Der Geschwindigkeitswechsel, Skz. 4, Fig. 122, entspricht in seiner allgemeinen Anordnung dem des älteren Morsautomobils. Auch er basiert auf der Anwendung von vier verschiedenen Geschwindigkeiten; man erhält die drei Vorwärtsgeschwindigkeiten durch Kuppeln dreier Räderpaare auf den Achsen a und e. Die Welle a trägt eine Büchse d, auf der die drei Räder k k_1 k_2 festgekeilt sind. Die Welle e trägt die drei Räder l l_1 l_2 und am einen Ende das konische Rad f, das mit dem Rad g auf der Welle des Differentialgetriebes h im dauernden Eingriff sich befindet. Die Büchse d führt sich an einer Feder in der Achse a und kann mit Hilfe einer Gabel o darauf verschoben werden; ihr dem Differentialgetriebe h zugekehrtes Ende m ist gezahnt, um es ev. mit den Zähnen u am konischen Rade c kuppeln zu können. Letzteres kämmt mit dem Rad i des Differentialgetriebes h.

Durch Einkuppeln der Büchse d mit dem Rad c und damit auch mit dem Differentialgetriebe h erhält man die vierte Geschwindigkeit.

Zum Manipulieren des Geschwindigkeitswechsels bedient man sich eines Handhebels. Will man rückwärts fahren und ist das Werk auf die erste Geschwindigkeit eingestellt, so zieht man den Stellhebel an und bringt dadurch die Räder k l aufser Eingriff. Würde man jetzt den Hebel stehen lassen, so würde der Wagen zum Stillstand kommen. Legt man dagegen den Handhebel weiter um, so verschiebt sich durch die Gabel o die Hülse mit dem Radsatz k k_1 k_2 soweit, dafs ein Zwischenrad r mit den Rädern k l in Eingriff kommt. Dies hat zur Folge, dafs die Bewegungsrichtung des Wagens umgekehrt, also der Wagen rückwärts getrieben wird.

Auch hinsichtlich der Wasserkühlung und der Rückkühlung des Wassers zeigt das Modell 1904 des Morsautomobils Eigentümlichkeiten. Das Wasser zirkuliert zwischen der Wandung des Arbeitszylinders und einem Aluminiummantel. Die Rückkühlung des erwärmten Wassers erfolgt in einem Radiator, der vorn im Chassis eingebaut ist und mit einem Ventilator kombiniert wurde.

Zum Schmieren dienen Druckschmierapparate; der Druck für dieselben wird entweder durch das zirkulierende Wasser oder auf mechanischem Wege geliefert. Die Verteilung des Schmiermaterials erfolgt nach der „Locomotion Automobile“ durch Tropfenzähler.

Winddruck auf Dächer.

Von Ing. **E. Förster** in **Breslau.**

(Mit Abbildungen, Fig. 123 u. 124.)

Nachdruck verboten.

Für die Berechnung statisch bestimmter Dachsysteme sind an dieser Stelle bereits mehrere Beispiele gegeben worden, aber so einfach die Berechnung an sich auch ist, in einem Punkt stöfst man immer wieder auf Ungenauigkeiten und Widersprüche, nämlich in der Berücksichtigung des Winddrucks.

Die absolute Gröfse desselben ist nicht bekannt; gewisse Annahmen, die sich allerdings meist auf Beobachtungen stützen, müssen uns daher für die Rechnung Anhaltspunkte geben. Aber gerade diese Annahmen sind aufserordentlich verschieden.

Bekanntlich ist der Winddruck auf eine ebene, senkrecht getroffene Fläche $p \cdot F$, worin p eine Zahl angibt, die dem Stofs bei gröfster Windgeschwindigkeit entsprechen soll. Ungenau bleibt die Rechnung stets, denn gewisse Eigentümlichkeiten der getroffenen Fläche kann man nur durch schätzungsweise Einführung von Koeffizienten berücksichtigen, so vor allem die Beschaffenheit des Randes der Fläche, ob derselbe vorsteht oder nicht.

Die Wirkung des Winddrucks stellt man sich so vor, dafs über der Fläche sich ein sogen. Stauhügel bildet, ein Luftkörper in relativer Ruhe, dessen innere Pressung durch die auf ihn auftreffenden Luftteilchen gegen den Aufsendruck und vor allem gegen den Druck auf der Rückseite der Fläche, wo die abströmende Luft durch die Saugwirkung eine Verdünnung hervorruft, erhöht wird. Für die Berechnung freistehender Schornsteine ist durch den Erlafs des Preufsischen Ministeriums für Handel und Gewerbe vom 10. Juni 1902 hiernach eine feste Norm auf Grund zahlreicher Untersuchungen und Erfahrungen geschaffen worden. Ist die Fläche unter dem Winkel a gegen die Windrichtung geneigt, so denkt man sich ebenfalls einen Stauhügel über der Fläche, dessen innere Pressung sich natürlich normal zu derselben äufsert, und zwar rechnet man diesen Druck entweder $p \cdot \sin^2 \alpha$ oder $p \cdot \sin \alpha$ auf die Flächeneinheit.

Hierbei ist aber stets die Voraussetzung zu beachten, dafs der Wind gleichmäfsig auf allen Seiten der Fläche abströmen kann. Dies ist der Fall bei einem Schiffssegel, auch bei einem Schornstein, da die Grundlinie verhältnismäfsig klein gegenüber der Höhe ist, aber durchaus nicht bei einem Dach. Hier kann doch nur ein Abströmen des Windes nach einer Seite, dem First zu, stattfinden, denn auf die Seiten kann man nur in wenigen Fällen bei kurzen Dächern rechnen.

Es müssen hier deshalb ganz andere Annahmen gemacht werden. Steht man auf einer senkrechten Wand, die vom Wind getroffen wird, so verspürt man sofort den aufsteigenden Luftstrom, der, wenn wir uns ein Dach auf der Wand denken, nun auch über dieses nach dem First abfliefsen wird; es kann also hier von einem „Stauhügel“ nicht die Rede sein. Es würde nie möglich sein, dafs ein Dach abgehoben oder ein Ziegel vom Wind fortgeführt würde, wenn nur ein Druck normal zur Dachfläche vorhanden wäre.

Noch viel weniger kann es richtig sein, den Winddruck normal zur Grundfläche gleichmäfsig über die ganze Fläche verteilt zu rechnen und die Komponente in der Richtung der Dachfläche direkt zu vernachlässigen. Für kleine Verhältnisse ist diese Rechnungsmethode allerdings gebräuchlich, man erhält aber durch dieselbe unwahrscheinlich grofse Beanspruchungen und hat keinen Anhalt dafür, wie grofs eigentlich die doch zweifellos entstehende Horizontalkraft sein könnte. Stellt man das Dach auf Säulen, so ist dies aufserordentlich wichtig, da nicht unerhebliche Biegungsbeanspruchungen durch den Wind in den Säulen entstehen.

Da der von unten nach oben über das Dach abziehende Luftstrom, abgesehen von der geringen Reibung, keine Beanspruchung hervorruft, so liegt es nach den oben angestellten Betrachtungen nahe, eine Stofswirkung des Windes in der Richtung seines Auftreffens anzunehmen. Diese Richtung nimmt man gewöhnlich unter 10° gegen die Horizontale geneigt.

Um über alle diese möglichen Verhältnisse Klarheit zu erhalten, sei im folgenden ein vierfacher Polonceau-Binder nach den verschiedenen Richtungen hin untersucht und zwar ist zur Feststellung des Einflusses der Dachneigung einmal die gröfste für das System mögliche, das andere Mal die kleinste brauchbare Neigung angenommen:

Digitized by Google

Binder 1 (Fig. 123, 1): Neigung 1 : 1,1; $\alpha = 42° 16'$.

Binder 2 (Fig. 124, 1): Neigung 1 : 2,75; $\alpha = 19° 59'$; die sonstigen Annahmen sind bei beiden Bindern die gleichen: Gewicht der Dachdeckung 130 kg/qm Dachfläche, d. h. also ein Kronendach, das man für diese Grenzwerte der Dachneigung auch gerade ausführen könnte, Schnee 75 kg/qm Grundfläche, wie die übliche Vorschrift ist.

Für den Winddruck sind nun folgende Annahmen gemacht:

1. $p \cdot \sin^2 \alpha \cdot F$ senkrecht zur Dachfläche F, nach dem Gutachten der Preufsischen Akademie des Bauwesens vom 13. Juli 1889 und vom 17. April 1899.

2. $p \cdot \sin \alpha \cdot F$ senkrecht zur Dachfläche F, nach der Vorschrift der Bauabteilung des Preufsischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

	Binder 1	Binder 2
Eigengewicht	2840 kg	2270 kg
Schnee	1030 „	1030 „
Wind nach 1	1050 „	215 „
„ 2	1562 „	630 „
„ 3	1965 „	914 „
„ 4	1838 „	914 „

Zweckmäfsig ist es, stets alle Einflüsse voneinander zu trennen. Ein Zusammenfassen aller Belastungen in eine runde Zahl ist wohl bequem, aber aus später zu erörternden Gründen nicht empfehlenswert.

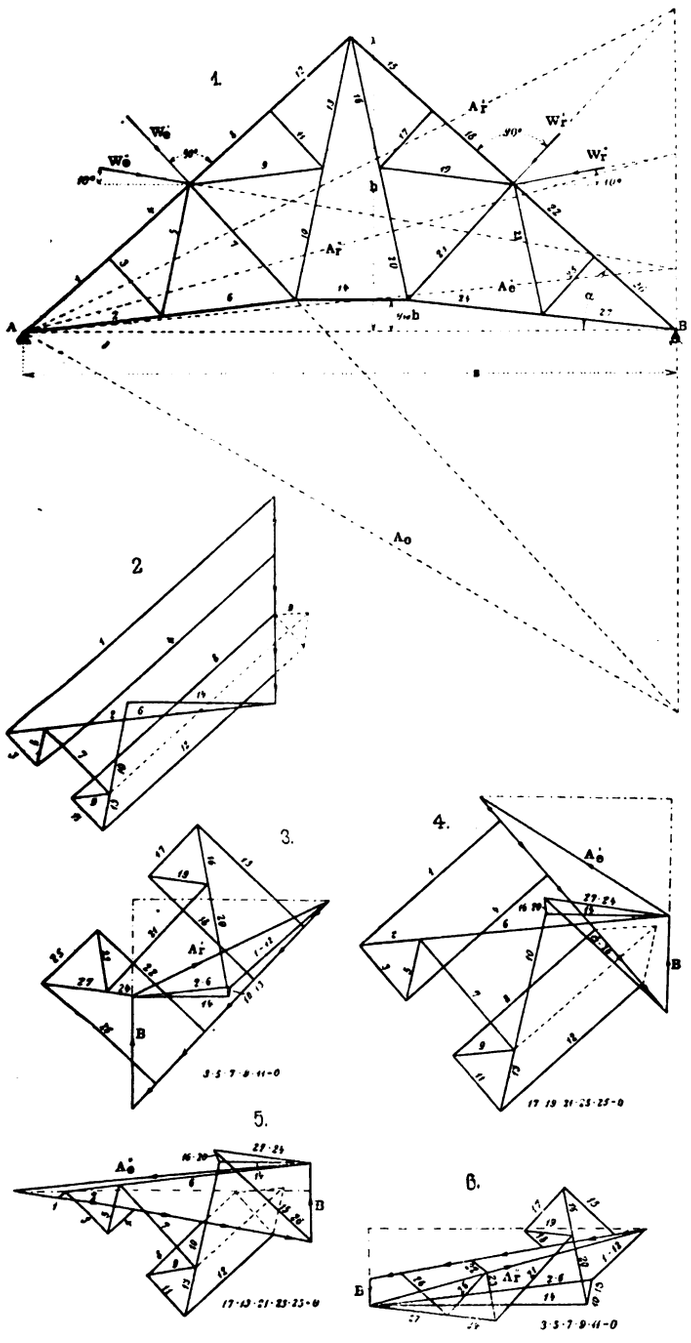


Fig. 123.

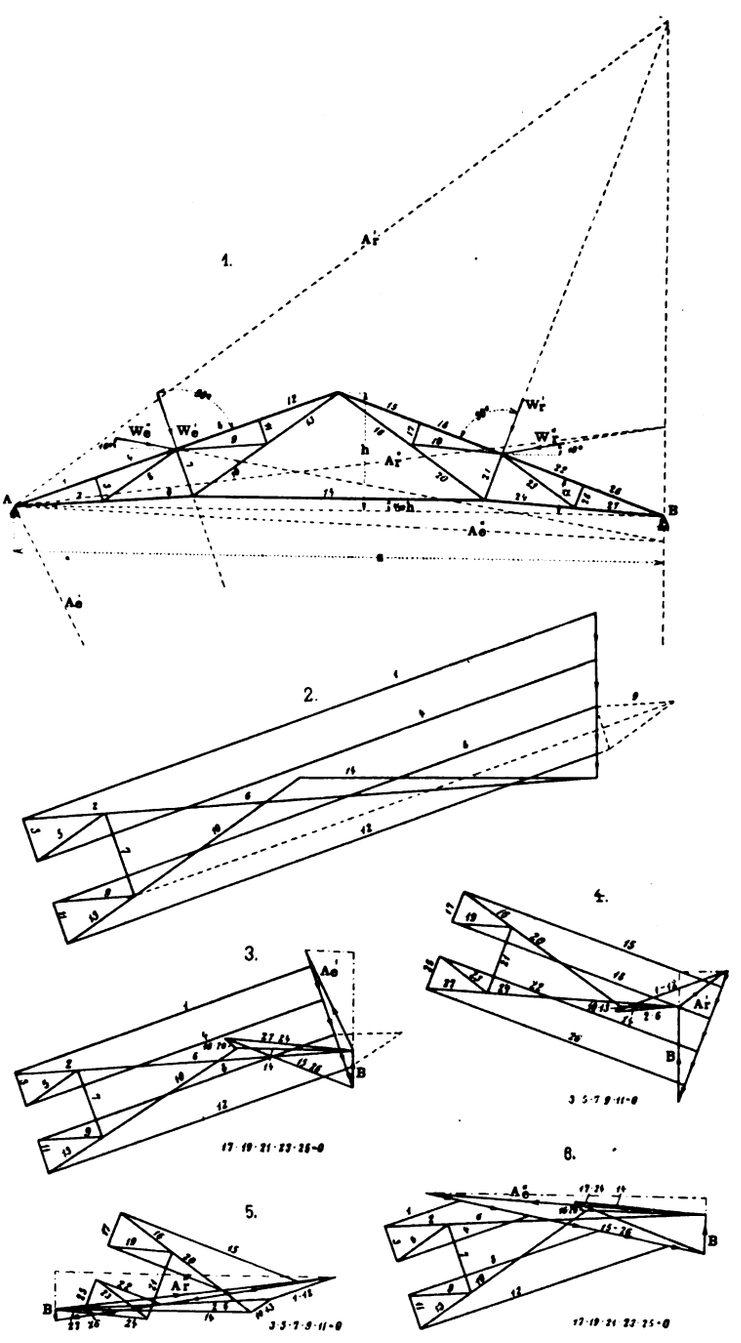


Fig. 124.

Fig. 123 u. 124. Z. A.: Winddruck auf Dächer.

3. $p \cdot \left(\frac{\sin(\alpha + 10)}{\cos \alpha}\right)^2 \cdot F_1$ senkrecht zur Grundfläche F_1 auf die ganze Grundfläche.

4. $p \cdot \sin(\alpha + 10) \cdot F$ unter dem Winkel von 10° zur Horizontalen einfallend auf die Dachfläche F.

In allen Fällen ist $p = 125$ gesetzt, welcher Wert z. Zt. als vollständig genügend betrachtet werden kann, da er in dem zu Anfang erwähnten Ministerialerlafs sogar für Schornsteine als hinreichend bezeichnet worden ist.

Es sei ferner die Stützweite 22 m, die Binderweite 5 m, das Eigengewicht von Binder 1 30 kg, das von Binder 2 25 kg für den qm Grundfläche.

Der Gang des Verfahrens ist nun folgender: man bestimmt die einzelnen Knotenlasten wie üblich und zeichnet die Kräftepläne.

Die Knotenlasten sind:

Das Zeichnen der Kräftepläne für gleichmäfsig verteilte vertikale Knotenlasten, Fig. 123, 2 u. Fig. 124, 2, bietet keine Schwierigkeiten; es ist an dieser Stelle schon wiederholt ausgeführt worden. Selbstverständlich zeichnet man diesen Kräfteplan für jeden Binder nur einmal und ändert nur den Mafsstab für die einzelnen Fälle.

Für die einseitig wirkenden, geneigt gerichteten Knotenlasten hat man zuerst die Auflagerreaktionen zu bestimmen. Da der Annahme eines statisch bestimmten Systems entsprechend der Auflagerpunkt A fest sein soll, der Auflagerpunkt B horizontal beweglich, so wird die Kraft B stets vertikal, die Kraft A dagegen geneigt gerichtet sein. Man bestimmt sie, indem man die Resultante aller Windkräfte, die im vorliegenden Fall stets durch den mittleren Knotenpunkt geht, Fig. 123, 1 u. 124, 1, bis zum Schnittpunkt mit der Vertikalen durch B verlängert und diesen Schnittpunkt mit A verbindet. Die Richtung dieser Verbindungslinie gibt die Richtung der Auflagerkraft A an. In

Digitized by Google

Fig. 123, 1 u. 124, 1 ist diese Konstruktion für die beiden Fälle, Wind senkrecht zur Dachfläche und unter 10° zur Horizontalen, für beide Dachseiten durchgeführt. Man mufs beide Dachseiten in Betracht ziehen, weil die Wirkung des Windes verschieden ist, je nachdem, ob er von der Seite des festen oder des beweglichen Auflagers kommt.

In den Kräfteplänen gibt dann die Übertragung der Richtung von A und der Vertikalen für B die absoluten Gröfsen der Auflagerdrücke, die hier zugleich die auf den Binder wirksamen Reaktionen sind.

Es sind in Fig. 123, 1 u. 124, 1 mit W_r' und W_e' die Windkräfte nach 1 und 2 senkrecht zur Dachfläche von rechts und von links bezeichnet, ebenso mit W_r'' und W_e'' die Windkräfte nach 4. A_r' A_e' A_r'' und A_e'' bezeichnen die zugehörigen Richtungen von A. In den Fig. 123, 3, 4, 5 u. 6 sowie Fig. 124, 3, 4, 5 u. 6 geben die auf A und B eingetragenen Pfeile die Richtungen der Reaktionen, d. h. der Rückwirkungen auf den Dachbinder an.

Die weitere Zerlegung in die Stabrichtungen ist nun einfach, wie die Kräftepläne zeigen. Man geht nach der Cremonaschen Methode von Knoten zu Knoten über den ganzen Dachstuhl.

Auf diese Weise erhält man für alle 27 Stäbe die Beanspruchungen, die man tabellarisch zusammenstellt. Um nun für die vorliegende Aufgabe die notwendige Übersicht nicht zu erschweren, ist aus diesen hier nicht wiedergegebenen umfangreichen Tabellen nur ein Auszug in Zahlentafel 1 zusammengestellt, wie man ihn sich für die weitere Rechnung in jedem Fall machen mufs. Die Stäbe 1, 4, 8, 12, 15, 18, 22, 26 werden natürlich in ihren Dimensionen gleich. Man hat also nur die absolut gröfsten Spannungen zu berücksichtigen, die in einem dieser Stäbe auftreten.

Ebenso werden gleich Stab 2, 6, 10, 11, 16, 20, 24, 27, Stab 3, 11, 17, 25, Stab 5, 9, 19, 23 und Stab 7 und 21. Für die Ausführung empfehlen sich vielleicht noch weitere Zusammenlegungen je nach Gröfse der auftretenden Stabkräfte.

Auf diese Weise ist Zahlentafel 1 entstanden. In derselben gelten also die einzelnen Stabnummern der oberen horizontalen Reihen für die ganze Gruppe.

Aus dieser Zahlentafel geht hervor: Die maximalen Spannungen entstehen stets durch Addition der Reihen 1, 2 und 5 und geben aufserordentlich hohe Werte, die aus den oben angeführten Gründen als nicht zuverlässig betrachtet werden können.

Die Reihen 3, 4, 6 geben in einzelnen Fällen auch den normalen entgegengesetzt wirkende Spannungen, indes erscheint dies als durchaus wahrscheinlich und möglich, wenn man sich die „seitliche" Wirkung des Windes vergegenwärtigt, die doch sicher die vertikale Wirkung überwiegt. Hierbei ergibt sich ferner, dafs die Werte in Reihe 4 und 6 sich wenig voneinander unterscheiden, dafs aber Reihe 3 sehr kleine, wohl auch zu kleine Werte ergibt.

Für eine rationelle Konstruktion ist es durchaus nicht gleichgültig, ob man für die Dimensionierung eine erhebliche „Sicherheit", wie fälschlicherweise ein ungerechtfertiger Zuschlag genannt wird, anwendet oder nicht.

Beispielsweise ist bei Binder 1 die gröfste Spannung (Reihe 1, 2, 5) für Stab 2 26150 kg und mit dem Wind nach Reihe 6 (Reihe 1, 2, 6) berechnet 23610 kg. Bei der für Flufseisen nach dem ministeriellen Vorschriften für Dächer der Eisenbahnen gültigen Beanspruchung von 1600 kg/qcm ergibt dies einmal 16,3, das andere Mal 14,7 qcm, wobei beide Male die weitere Bedingung erfüllt ist, dafs bei Eigengewicht und Schnee 1200 kg/qcm nicht überschritten wird. Im ersten Fall ergibt sich ein Mehr von 10% im Querschnitt und also auch im überflüssigen Gewicht, das man nun durch die ganze Gruppe gleichartiger Stäbe mit durchführt.

Noch auffälliger wird der Einfluſs ungenauer Rechnung in Zahlentafel 2. Es sind in derselben die den bei verschiedenen Annahmen entstehenden Lagerdrücke eingetragen und zwar für A die horizontalen und vertikalen Komponenten.

Auch hier ergibt Reihe 5 ungerechtfertigt hohe Werte, die zu unnötig grofser Dimensionierung führen müssen und dabei noch nicht einmal die selbstverständlich auftretenden Horizontalkräfte berücksichtigen.

Reihe 6 ergibt die gröfsten Horizontalkräfte, deren Berücksichtigung in Anbetracht der Unsicherheit der gesamten Verhältnisse, zumal bei Dächern auf Säulen, wohl zu beachten sein dürfte. Auch die negativen Auflagerdrücke sind interessant.

Es ist nun nicht schwer, mit einer solchen Annahme die erforderliche Verankerung und Stabilität der Säulen oder Mauern zu berechnen.

Auch in Zahlentafel 1 ergeben sich durch den Wind Spannungen, die den durch das Eigengewicht erzeugten entgegengesetzt sind. Im vorliegenden Fall sind diese negativen Spannungen stets kleiner, so dafs also ein Spannungswechsel nicht eintritt. Es ist aber für jedes Dach überaus wichtig, dies festzustellen, weil es häufig durchaus nicht gleichgültig ist, ob ein auf Zug berechneter Stab auch einmal eine Druckkraft auszuhalten hat, wie es z. B. für einen Stab aus Rund- oder Flacheisen der Fall wäre.

Aus alledem ergibt sich, dafs man bei grofsen Dächern sehr unrichtig verfährt, wenn man alle Belastungen zusammenwirft und nur als vertikale Belastungen einführt. Es sollte dies nur bei kleinen Dächern gestattet sein.

Der geringe Mehraufwand an Arbeit wird allein schon durch die Möglichkeit, sparsamer dimensionieren zu können, aufgewogen.

Wie im Maschinenbau, so mufs man auch hier die zulässige Höhe der Beanspruchungen nach den Grenzen beurteilen, zwischen denen die Belastungen schwanken. Verlangt doch auch, wie gesagt, das preufsische Ministerium der öffentlichen Arbeiten bei allen Dächern für Eisenbahnbauten, dafs die Beanspruchungen von Flufseisen durch Eigengewicht und Schnee allein — letzteren mit 75 kg/qm gerechnet — 1200 kg/qcm, bei gleichzeitiger Berücksichtigung des Windes 1600 kg/qcm nicht überschreiten dürfen.

Das Auseinanderhalten der Spannungen ist damit direkt gefordert. Weitere Folgerungen über die Abhängigkeit der Stabspannungen von der Dachneigung ergeben sich ohne weiteres aus dem Vergleich der beiden Zahlentafeln und aus den zugehörigen Bemerkungen über die auftretenden negativen Spannungen.

Zahlentafel 2.
Auflagerdrücke einschliefslich Belastung u. d. Fufspfette.

		Binder 1			Binder 2		
		A		B	A		B
		vertikal	horizontal	vertikal	vertikal	horizontal	vertikal
1	Eigengewicht	11 330		11 330	9 080		9 080
2	Schnee	4 125		4 125	4 120		4 120
3	Wind $p \cdot \sin^2 \alpha$	1 400	2870	1 600	586	290	240
4	„ $p \cdot \sin \alpha$	2 080	4270	2 380	1 715	850	700
5	„ $p \cdot \left(\frac{\sin(\alpha+10)}{\cos \alpha}\right)^2$	7 850		7 850	3 670		3 670
6	„ $p \cdot \sin(\alpha+10)$	— 700	7270	2 000	200	3620	500
7	Gröfste Gesamt-	23 305	—	23 305	16 870		16 870
8	Kleinste belastung	14 755	7270	17 455	13 400	3620	13 700
9	Die gröfste u. kleinste Bel. s. Vielfaches der	2,05		2,05	1,86		1,86
10	Belast. durch Eigengewicht allein	1,30		1,54	1,47		1,51

— bedeutet, dafs ein Abheben vom Auflager eintritt.

Zahlentafel 1.
Gröfste Stabspannungen.

Reihe		Binder 1, Fig. 1						Binder 2, Fig. 5					
		1	2	3	5	7	14	1	2	3	5	7	14
1	Eigengewicht	— 16 900	+ 12 720	— 2100	+ 1790	— 4190	+ 7 080	— 29 200	+ 27 500	— 2150	+ 3900	— 4300	+ 14 300
2	Schnee	— 6 150	+ 4 630	— 765	+ 650	— 1490	+ 2 580	— 13 250	+ 12 500	— 980	+ 1770	— 1950	+ 6 500
3	Wind $p \cdot \sin^2 \alpha$	— 2 780	+ 4 600 [1]	— 1050	+ 900	— 2100	+ 1 800 [4]	— 1 900	+ 2 070	— 215	+ 385	— 430	+ 715
4	„ $p \cdot \sin \alpha$	— 4 130	+ 6 840 [2]	— 1560	+ 1340	— 3120	+ 2 680 [5]	— 5 600	+ 6 120	— 635	+ 1135	— 1270	+ 2 110
5	„ $p \cdot \left(\frac{\sin(\alpha+10)}{\cos \alpha}\right)^2$	— 11 700	+ 8 800	— 1450	+ 1240	— 2900	+ 4 906	— 11 750	+ 11 080	— 865	+ 1570	— 1730	+ 5 760
6	„ $p \cdot \sin(\alpha+10)$	— [1] 3 360	+ [3] 6 260	— 1490	+ 1300	— 2980	+ [6] 2 370	— 1 780	+ [1] 4 140	— 470	+ 800	— 940	+ [7] 1 560
7	Gröfste Gesamtspannung	— 34 750	+ 26 150	— 4425	+ 3780	— 8800	+ 14 560	— 54 200	+ 51 080	— 3995	+ 7240	— 7980	+ 26 560
8	Kleinste	— 25 830	+ 21 950	— 3915	+ 3340	— 7780	+ 12 030	— 44 230	+ 42 070	— 3345	+ 6055	— 6680	+ 21 515
9	Die gröfste u. kleinste Sp. s. Vielfaches d. Sp.	2,05	2,07	2,1	2,1	2,1	2,05	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,85
10	durch Eigengewicht allein	1,53	1,73	1,86	1,86	1,86	1,70	1,52	1,53	1,60	1,55	1,55	1,50

— Druck, + Zug.

[1]) Bei der einen Windrichtung treten in einzelnen Stäben entgegengesetzte Spannungen auf, die bis etwa 10% der Spannung durch das Eigengewicht allein betragen.
[2]) desgl. aber bis 15%
[3]) desgl. aber bis 48%
[4]) desgl. aber bis 20%
[5]) desgl. aber bis 30%
[6]) desgl. aber bis 79%
[7]) desgl. aber bis 17%

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 14. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 7. Juli 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. *Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland, G. m. b. H.*

Schnelldrehbank

von **Darling & Sellers, Ltd.** in **Keighley.**

(Mit Abbildungen, Fig. 125–127.)

Nachdruck verboten.

Die Einführung des Schnelldrehstahls war in doppelter Hinsicht für die Werkzeugindustrie von Bedeutung; einerseits wurden die Stahllieferanten zu Verbesserungen der für diese Zwecke bestimmten Stahlsorten angespornt, während anderseits die Werkzeugmaschinenfabriken zu neuen den Arbeiten mit Schnelldrehstahl entsprechenden Konstruktionen veranlafst wurden. An dieser Stelle wurden bereits mehrere Schnelldrehbänke verschiedener Firmen besprochen. In Fig. 125 ist nach „Engineer" eine Schnelldrehbank schwerer Bauart, wie sie von Darling & Sellers, Ltd. in Keighley ausgeführt wird, dargestellt; Fig. 126 zeigt die für die Längs- und Querbewegungen der Supportschlitten getroffene Anordnung, sowie das Wechselgetriebe zur Erzielung der verschiedenen Vorschubgeschwindigkeiten, während durch Fig. 127 die Konstruktion des Reitstocks veranschaulicht wird.

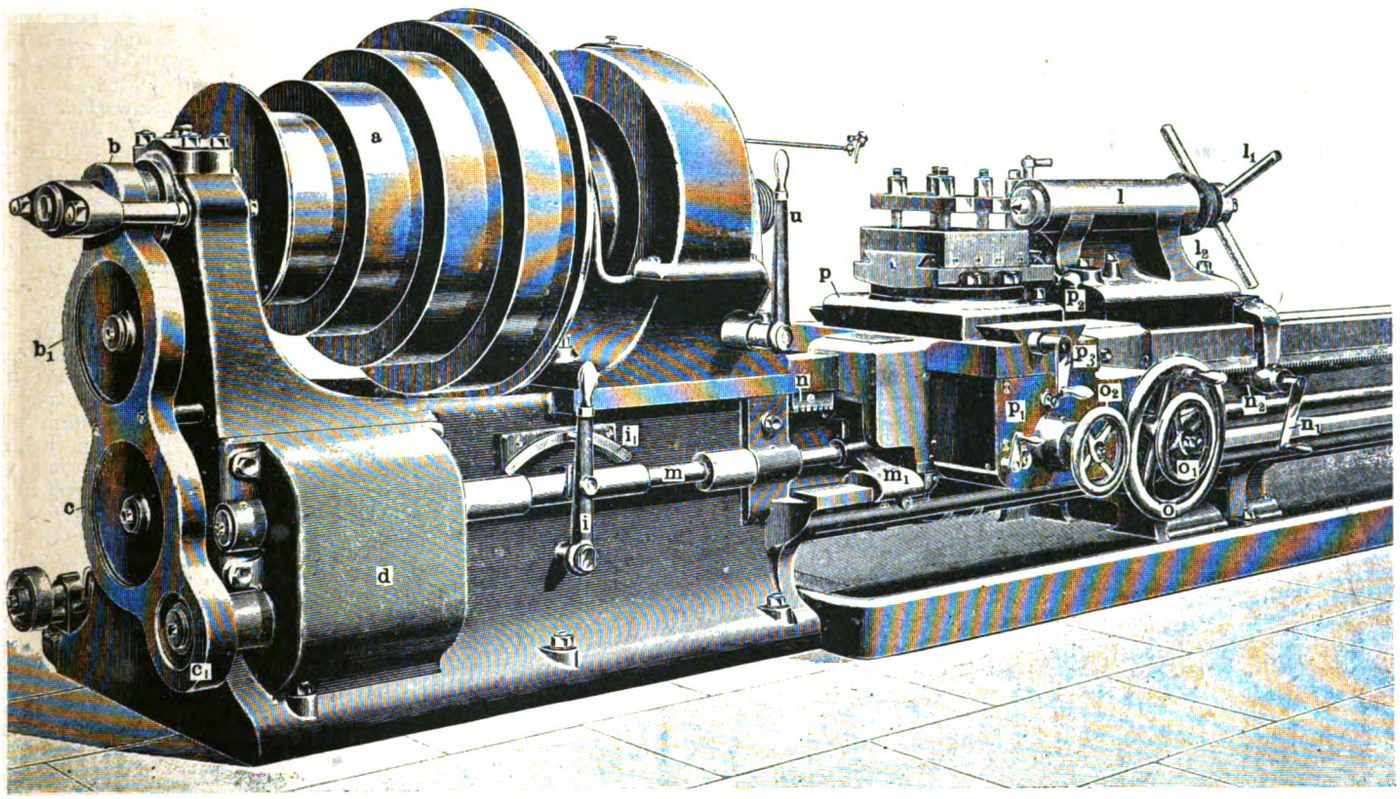


Fig. 125. Schnelldrehbank von Darling & Sellers, Ldt. in Keighley.

In der Abbildung, Fig. 125, fällt zunächst der gewaltige Spindelstock auf, in dem die Stufenscheibe a gelagert ist, deren oberste Stufe 965 mm Durchmesser hat und 160 mm breit ist. Vor dem Spindelstock befindet sich ein Gehäuse d mit dem Wechselgetriebe für die Bewegungen des Supports.

Die Übertragung des Antriebs von der Stufenscheibe a aus erfolgt durch doppelte Räderübersetzungen b, b_1 und c, c_1, die im umgekehrten Verhältnis zu einander stehen, d. h. die untere Achse des in dem Gehäuse d untergebrachten Wechselgetriebes macht dieselbe Anzahl von Umdrehungen pro Minute wie die Spindel der Stufenscheibe a. Durch Zwischenschaltung des die Geschwindigkeit reduzierenden Getriebes b, b_1 ist die Möglichkeit gegeben, auch bei schwächeren Werkstücken kräftige Späne zu nehmen, ohne dafs die bei einfacher Übersetzung in diesem Fall bedingte hohe Riemengeschwindigkeit notwendig wird.

Das in dem Gehäuse d befindliche Wechselgetriebe ist ein vierfaches, die unteren von dem Trieb c_1, Fig. 126, 7 bewegten Räder e, f, g, h sitzen fest auf ihrer Achse, während die mit diesen zusammenarbeitenden oberen Räder e_1, f_1, g_1, h_1 durch einen von dem Hebel i aus verschiebbaren federnden Keil k, der in der Muffe k_1 gehalten wird, mit ihrer Achse gekuppelt werden. Eine Kontrolle des Wechselgetriebes ist dadurch erzielt, dafs an der Führungsschiene i_1 des Hebels i entsprechende Marken angebracht sind.

Mit diesem Wechselgetriebe können vier verschiedene Geschwindigkeiten erreicht werden, die einem Vorschub des Supports von $^1/_{32}$, $^1/_{16}$, $^1/_8$ bezw. $^1/_4$" pro Umdrehung entsprechen. Um bei den hohen Beanspruchungen einen toten Gang des Supports zu vermeiden, ist derselbe auf dem Maschinenbett verhältnismäfsig lang geführt. Die Zugspindel m läuft dadurch auf einer längeren Strecke frei, weshalb verschiebbare Lager m_1 vorgesehen sind, die auf der unteren Wange des Maschinenbetts gleiten. Die Anordnung ist dabei eine derartige, dafs bei der Vorwärtsbewegung des Supports beispielsweise der Lagerbock m_1 mit verschoben wird; erfolgt der Rückzug des Supports, so wird durch eine Klinke selbsttätig die Verbindung zwischen dem Support und dem Bock m_1 hergestellt und dieser bis zu einem entsprechend einstellbaren Anschlag mitgenommen.

Die für die selbsttätige Längs- und Querverschiebung der Supportschlitten dieser Maschine getroffene Anordnung ist in Fig. 126, Skz. 1 u. 2, gezeigt. Der Antrieb der langgenuteten Welle m wird durch Kegelräder auf das Zahnrad s_1 übertragen, das einerseits in das Rad s_4, anderseits in das Rad s eingreift. Ersteres sitzt lose auf der Achse t_1, Fig. 126, 2, und wird von dem Handrad o_1 aus mittels der Friktionsscheibe s_3 mit derselben gekuppelt, während das Rad s auf der Muffe v_1 gelagert ist. Wird das Zahnrad s_4 mit seiner Achse t_1 verbunden, so wird der selbsttätige Längszug hergestellt, indem der mit diesem Rad auf derselben Achse sitzende Trieb t das Zahnrad t_2, Fig. 126, 1, bewegt, das seinerseits den in die Zahnstange n eingreifenden Trieb s_2 betätigt. Soll die selbsttätige Querbewegung des oberen Supportschlittens hergestellt werden, so mufs zunächst das von dem Handrad o_2 aus verschiebbare Rad q_3 mit dem auf der Nabe des erwähnten Zahnrads s sitzenden Rad r gekuppelt werden, wodurch dann die von der Welle m abgeleitete Bewegung unter Vermittlung der Übersetzungen q_2, q_1, q auf die Querspindel des Supportschlittens p übertragen wird. Die Umkehrung der Bewegungsrichtung des letzteren erfolgt durch Einschalten des Triebs q_4, der von der Kurbel p_1 aus bewegt wird.

Längs- und Querbewegung des Supports können auch von Hand bewerkstelligt werden, erstere mit Hilfe des Handrads o, letztere durch die Kurbel p_3; aufserdem ist noch eine Einstellung des auf dem Schlitten p geführten Werkzeughalters mittels der Kurbel p_2 möglich. Der Längszug erfolgt bei dieser Maschine lediglich durch Zahnstange und Trieb, eine Einrichtung für das Gewindeschneiden ist also nicht vorgesehen.

Der Reitstock l dieser Drehbank, dessen Ausführung in Fig. 127 besonders dargestellt ist, wird ebenfalls durch einen in die Zahnstange n eingreifenden Trieb, in Fig. 125 mit n_2 bezeichnet, von der Kurbel n_1 aus in der Längsrichtung verschoben. Der Reitstocknagel wird durch eine von dem Handrad l_1 zu betätigende Schraubenspindel justiert; die Befestigung des Reitstocks auf dem Bett der Maschine erfolgt durch vier Schraubenbolzen l_2, deren Anordnung aus Fig. 127 hervorgeht.

Digitized by Google

Die Spitzenhöhe dieser Bank beträgt 18″ (ca. 460 mm); die Arbeitsspindel, mit der die Stufenscheibe a durch eine von dem Hebel u zu betätigende Kupplung verbunden wird, läuft in Phosphorbronzelagern von 260 mm Länge und 175 mm Durchmesser.

Grofswasserraum-Wasserrohrkessel- und Schnellumlauf-Dampfkessel

von der **Rheinischen Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H.** in **Uerdingen.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 34.)

Nachdruck verboten.

Der moderne Betrieb verlangt vom Dampfkessel nicht nur, dafs er schnell und reichlich Dampf liefert, sondern dieser soll auch trocken sein, und ebenso soll auf den einzelnen Quadratmeter der Heizfläche auch ein möglichst grofses Dampfquantum entfallen; letzteres entspricht der gleichzeitigen Forderung, dafs der Kessel den denkbar kleinsten Aufstellungsraum beansprucht. Zwei Systeme, welche diesen Anforderungen gerecht werden, gibt die Tafel 34 wieder. Beide sind Konstruktionen der Rheinischen Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H., in Uerdingen a. Rh., und beide sind zugleich Repräsentanten zweier verschiedener Typen; das eine System stellt eine Vereinigung des Grofswasserraumkessels und des Wasserrohrkessels, das andere einen normalen Zweikammer-Wasserrohrkessel mit grofsem Oberkessel dar.

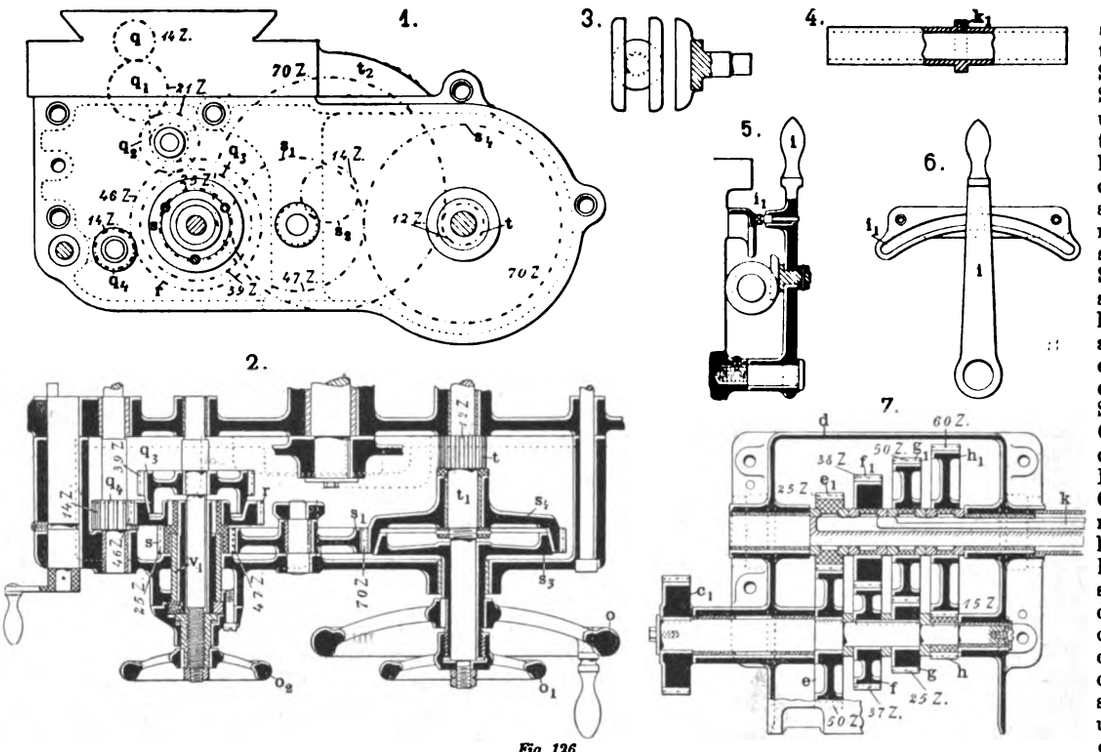


Fig. 126.

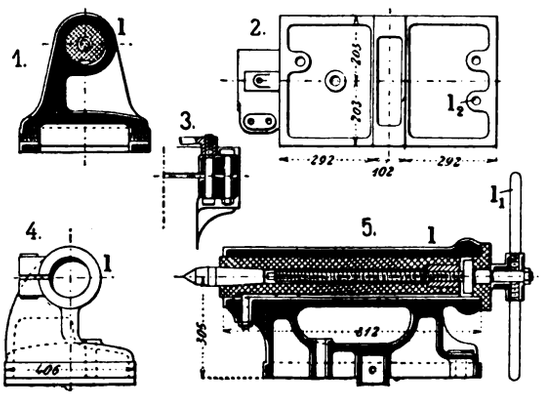


Fig. 127.

Fig. 126 u. 127. Z. A.: Schnelldrehbank von Darling & Sellers, Ltd. in Keighley.

Der durch Fig. 1÷4 veranschaulichte Dampferzeuger ist ein Grofswasserraum-Wasserrohrkessel von nom. 200 qm Heizfläche, bestimmt für 10 At Betriebsdruck. Der Kessel stellt sich als eine Verbesserung des bekannten Mac-Nicol-Kessels dar und setzt sich aus einem liegenden Oberkessel a, einem ebenfalls liegenden, zylindrischen Unterkessel c und einem Zweikammer-Wasserrohrkessel d zusammen. Der Unterkessel c ist mit dem Oberkessel a durch zwei geschweifste und befahrbare Stutzen b, b_1 verbunden, während der Wasserrohrkessel d in seinen beiden Kammern d_1, d_2 in derselben Weise mit dem Oberkessel a zusammenhängt wie der weiter unten beschriebene Schnellumlaufkessel. Auch die Verschlüsse in den Kammern d_1, d_2 decken sich mit denen des Schnellumlaufkessels, dasselbe gilt auch von der in den Oberkessel eingebauten Führung a_2 für das Dampfwassergemenge, nur mit dem Unterschied, dafs dieselbe hier die vordere Kammer d_2 des Wasserrohrkessels mit dem vorderen Stutzen b_1 des Unterkessels b verbindet, während dort Vorder- und Hinterkammer miteinander in Konnex gebracht werden. Zweck dieser Einrichtung ist es, die Bewegung des Wasser-Dampfstromes sicherzustellen und somit dem System zur erhöhten Dampfproduktion zu verhelfen.

Der Kessel ist nur hinten fest gelagert, vorn aber in Bändern lose aufgehängt. Es ist damit der Ausdehnung des Kessels, welche unter der Einwirkung der Wärme eintritt, um so mehr Rechnung getragen als hier Unterkessel c und Wasserrohrkessel nicht miteinander zusammenhängen wie beim Mac-Nicol-Kessel. Dort erscheinen die beiden Unterkessel gewissermafsen als zylindrische Fortsätze der hinteren Wasserkammer, eine Verbindung, die, wie bekannt, die stete Veranlassung zu Undichtigkeiten der Einwalzstellen für die Rohre und zum Reifsen der Rohrwände gewesen ist. Die Trennung der beiden Teile c und d machte übrigens auch die Kammer d_1 und den Kessel c leichter zugänglich; man konnte nämlich zwischen beide eine befahrbare Kammer A einschieben, in die man die Ausblasstutzen c_1 am Unterkessel c und an der Kammer d_1 münden liefs. Eine Tür macht die Kammer A zugänglich.

Der Oberkessel trägt drei Stutzen, von denen der vordere für das doppelte Sicherheitsventil, der zweite für das Speiserohr a_3 und der dritte für das Dampfsammelrohr a_1, sowie den Anschlufs der Dampf-Entnahmeleitung bestimmt sind.

Die Einmauerung des Kessels erfolgt in der Weise, dafs die auf einem stark geneigt verlegten Planrost erzeugten Heizgase durch die Einlagen f und f_1 gezwungen werden, zunächst die Rohre d in Richtung der Pfeile, Fig. 2, zu umspülen. Von den Einlagen setzen sich die f_1 aus lauter Gufsplatten und die f aus Schamottefassons zusammen. Nach Verlassen des Rohrsystems bespülen die Gase die wassergefüllte untere Partie des Oberkessels und ziehen hierauf, zwei Züge durchlaufend, an dem Unterkessel entlang zum Fuchs.

Das Wasser sinkt nach Austreten aus dem Speiserohr a_3 im Stutzen b_1 nach unten in den Unterkessel. Hier lagert es über dem Ausblasstutzen c_1 zunächst den Kesselstein bildenden Schlamm ab und strömt dann nach hinten. Durch die abziehenden Gase erwärmt, steigt es durch den Stutzen b in den Oberkessel, um darin, erneut der Einwirkung der Gase ausgesetzt, noch weiter erhitzt zu werden. In diesem Zustand tritt es aus dem Oberkessel durch den Verbindungsstutzen in die hintere Wasserkammer d_1 ein und strömt von da in das Rohrbündel. Hier wird es verdampft; das Gemenge, aus Dampf und Wasser bestehend, steigt in der vorderen Kammer empor und wird durch den Einbau a_2 in den Oberkessel geleitet, wo sich Dampf und Wasser scheiden. Das Wasser kehrt durch den Stutzen b_1 wieder in den Unterkessel c zurück, während der Dampf sich im Dampfraum des Oberkessels ansammelt. Wird Dampf gebraucht, so öffnet man das Absperrventil oberhalb des Dampfstutzens und zieht dadurch Dampf aus dem Kessel ab, wobei das Rohr a_1 als Wasserabscheider dient.

Der Aschenfall ist dreiteilig. Die Verankerung des Kessels erfolgte durch Längs- und Queranker unter Mitverwendung von ⊏-, ⊥- und I-Eisen als Ankerschienen. Ein Podest macht den Wasserstandsapparat am vorderen Boden des Oberkessels zugänglich, während die Züge durch Reinigungstüren befahren werden können.

Der in Fig. 5÷10 dargestellte Büttnersche Schnellumlaufkessel stellt sich als eine Kombination eines Zweikammer-Wasserrohrkessels b, b_1, b_2 mit einem Zylinderkessel a und einem Dampf-Überhitzer k, i, i_1 dar.

Der Sattdampfkessel, bestehend aus dem Wasserrohr- und dem Zylinderkessel, besitzt 245 qm Heizfläche, der Überhitzer deren 63 qm.

Der Oberkessel a setzt sich in bekannter Weise aus den beiden Böden und den zylindrischen Schüssen zusammen, während der Unterkessel durch die geschweifsten Wasserkammern b_1, b_2 und das in diese eingewalzte System nahtloser Rohre b gebildet wird. Die vordere Kammer b_2 ist mit dem Oberkessel direkt, die hintere b_1 durch ein weites Halsstück verbunden. Die Rohröffnungen in den aufsen liegenden Kammerplatten werden durch Innenverschlüsse geschlossen, die ohne Beilage, also Metall auf Metall dichten.

Das Charakteristikum des Büttner-Kessels ist, wie dies oben schon angedeutet wurde, die Ausbildung des Wasserumlaufes. Dieser erfolgt stets so, dafs die Abscheidung des Wassers vom Dampf in dem Einbau a_2 des Oberkessels erfolgt und das Wasser dann direkt der hinteren Kammer b_1 wieder zufliefst. So geht, abgesehen von der Reibungsarbeit des Wassers an der Wandung des Leiters a_2, von der

Digitized by Google

lebendigen Kraft des Wassers nichts verloren. Das durch den hinteren Kammerhals der Kammer b_1 zufliefsende Wasser hat also eine Geschwindigkeit, die fast ebenso grofs ist wie die des vorn aufsteigenden Wasser- und Dampfgemenges. Dazu kommt in den Rohren noch der Auftrieb des Dampfes, so dafs die Geschwindigkeit des Wassers eine derartige ist, dafs man wohl von einem „Schnellumlauf" reden darf.

Auf den hohen Wert der schnellen Bewegung des Wassers braucht hier wohl nicht besonders hingewiesen zu werden, da es bekannt ist, dafs der Wärmetransmissionskoeffizient in hohem Mafse von der Geschwindigkeit des die Wärme tragenden Fluidums abhängt.

Das durch die Abscheidung des Dampfes im Oberkessel verloren gegangene Wasser wird aus dem Wasserinhalt des Oberkessels wieder ersetzt. In der nach innen gekehrten Wand des Umlaufkanals a_1 befinden sich in Höhe des hinteren Kammerhalses einige Öffnungen, durch die Wasser nachströmen kann. Um dabei das Mitreifsen ausgefällter Kesselsteinbildner zu verhindern, ist vor den Löchern eine Wand e errichtet, vor der sich die betr. Schlammbildungen ablagern.

Gespeist wird in den Oberkessel. Das Speisewasser fliefst aus dem Rohr a_3 in eine Art Rinne d und aus dieser in nahezu drucklosem Strom in den Kessel a. Auf dem Wege zum Blech e fallen die Kesselsteinbildner aus und setzen sich zu Boden, und zwar in der Hauptsache vor der Wand e. Von da werden sie zeitweise durch ein Rohr a_4 abgesaugt.

Der infolge der hohen Geschwindigkeit des Wassers naturgemäfs immer noch nasse Dampf wird durch den Stutzen c aus dem Kessel entnommen, wobei er das Wasserabscheiderohr a_1 zu passieren hat. Aus dem Stutzen c tritt er in das Ventil f_1, das ihn durch den Rohrstrang f, Fig. 6, dem Ventil h_1, Fig. 8, zuleitet, an das ein T-Stutzen g angeschlossen ist. Dieser hängt einerseits mit dem Rohr k_1 für überhitzten Dampf und anderseits mit der Überleitung zur Maschine zusammen. Aus dem Rohr h, das die zweite Fortsetzung des Ventilgehäuses h_1 bildet, tritt der Dampf in das Kammerrohr i des Überhitzers k ein; dessen S-förmig gebogene Rohre sind mit dem anderen Ende in die Kammer i_1 mittels Perkinsverschraubung eingeschraubt, und an diese ist dann das Rohr k_1 für überhitzten Dampf angeschlossen.

Die Feuergase werden auf einem stark geneigten Planrost von 2 m Länge erzeugt und bespülen zunächst die vordere Hälfte des Wasserrohrbündels b. Dann berühren sie die Rohre k des Überhitzers und zugleich auch die Bodenpartie des Langkessels a. Hierauf streichen sie an der hinteren Partie der Rohre b entlang, um schliefslich in den Fuchs abzuziehen.

Der Betriebsdruck des Kessels ist gleich dem des ersten Kessels auf 10 At festgesetzt. Ebenso erfolgte die Einmauerung unter Einlagerung von Längs- und Querankern aus Rundeisen und unter Verwendung von Profileisen als Ankerschienen.

Zur äufseren Reinigung der Rohre bedient man sich hier eines Dampfstrahles. Man hat an den Stutzen c bei l einen Gasrohrstrang angeschlossen, dessen Zweig l_1 nach der hinteren und dessen Zweig l_2 nach der vorderen Seite des Kessels geführt ist. Flexible Rohre mit Mundstück werden an die beiden Zweigrohre l_1, l_2 angeschlossen und dann in bekannter Weise zur Wirkung gebracht.

Tourenautomobil

der Firma **D. Napier & Son** in **Acton.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 35, Fig. 1÷8.)

Nachdruck verboten.

Seitens der Firma D. Napier & Son in Acton werden zwei Normalgröfsen von Automobilen gebaut, die zwar beide demselben Typ angehören, sich aber durch die Leistung ihres vierzylindrigen Motors unterscheiden. Bei dem einen nämlich entwickelt der Motor 15 PS, beim anderen 24. Aufser diesen Normalien befindet sich zur Zeit noch ein 30 PS-Modell im Bau, dem sich ein Sechszylinder-Motor mit 33 PS angliedern wird. Eine besondere Gruppe für sich bilden die Rennwagen mit 45÷65 PS und mehr Leistung, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll.

Bei den Tourenwagen, deren einen die Fig. 1÷8, Tafel 35 nach „Engineering" wiedergeben, gelangen stets stehende Maschinen zur Anwendung. Als Betriebsmittel dient Petroleum; der Arbeitsverlauf vollzieht sich im Viertakt. Die Kurbeln sind stets unter 180° versetzt, so dafs bei vier Zylindern bei jeder Umdrehung zwei Arbeitshübe zu verzeichnen sind. Die Ventile werden entweder als Automaten ausgeführt, oder man gibt wenigstens den Einlafsventilen einen mechanischen Antrieb; stets aber sitzen die Ventile, wie dies die Details Fig. 7 u. 8 erkennen lassen, auf derselben Seite des Zylinders übereinander. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, dafs das explosible Gemenge über das Auspuffventil hinstreicht, dieses dadurch kühlt und sich selbst erwärmt. Der Karburator ist mit einem Drosselventil versehen, mittels dessen man die Leistung der Maschine nach Bedarf regeln kann.

Ein in die Luftansaugleitung geschaltetes, automatisches Ventil untersteht dem Einflufs des zirkulierenden Kühlwasserstromes. Läuft die Maschine einmal schneller, so läuft auch die Kühlwasserpumpe, die von der Maschine selbst angetrieben wird, schneller, wodurch eine Steigerung des Druckes im Zirkulationssystem hervorgerufen wird. Nun hat man sich die Situation derart zu denken, dafs das Gehäuse des Luftventils einen Krümmer darstellt, in dessen vertikaler Partie der Sitz des Ventils untergebracht ist, während an den horizontalen Arm das Luftansaugrohr angeschlossen ist. Auf dem Scheitel des Krümmers sitzt ein Diaphragma, dessen Membrane durch eine Spindel mit dem Kegel des Ventils verbunden ist. Eine Spiralfeder umschliefst die freilaufende Partie der Spindel und hält das Ventil für den kleinsten Luftzusatz eingestellt. Wächst der Druck im Wasserstrom, so überwindet er den Widerstand der Feder ganz oder zum Teil, je nach seiner Stärke, und es kann mehr Luft in den Karburator einströmen.

Die automatisch arbeitenden Admissionsventile werden in der allgemein üblichen Weise gesteuert. Die Auspuffventile haben Kegelgestalt und werden von der Daumenwelle und durch Daumen betätigt. Die Einlafsventile sind dem in Fig. 8 erkennbaren Gestänge unterstellt.

Bei den kleineren Typen ist der Wassermantel mit dem Zylinder in einem Stück gegossen, bei den gröfseren dagegen als selbständiger Körper aus Aluminium gefertigt, im Gegensatz zu dem aus Gufs hergestellten Zylinder. Dieser wird durch Pressen im Mantel befestigt, um so eine vollkommen dichte Verbindung der beiden Teile zu erhalten. Aufser dem Zylinder ist dann auch das Auspuffventil mit einem Wassermantel versehen. Die Kolben sind aus Gufseisen gefertigt und mit stählernen Ringen ausgerüstet. Die Schubstangen sind bei den kleineren Typen in Stahl geschmiedet und bei den gröfseren als hohle Rohre von kreisförmigem oder ovalem Querschnitt ausgeführt. Die Lager sind aus Kanonenmetall gefertigt und bei den gröfseren Maschinen mit Babbittmetall ausgekleidet.

Das Untergestell der Maschine bildet zugleich die Ölkammer, in der nahezu alle bewegten Teile der Maschine untergebracht sind. Es ist zweiteilig derart hergestellt, dafs man die Bodenpartie abschrauben kann. Beide Teile sind aus Aluminium gefertigt und bilden im zusammengesetzten Zustande im Querschnitt eine Art birnenförmigen Körper, an dem konsolenartige Vorsprünge angegossen sind, mit denen sich das Gestell auf die Träger am Rahmen aufsetzt.

Die schon erwähnte Daumenscheibenwelle erhält ihren Antrieb von der Kurbelwelle aus durch konische Räder.

Der Karburator m arbeitet nach dem Einspritzverfahren und mit Schwimmerregulierung; desgleichen ist ein Hilfsregler für Luft vorhanden, der vorn am Schutzkasten sitzt und vom Chauffeur von Hand eingestellt wird.

Der Geschwindigkeits-Einstellhebel wird durch einen Fufstritt betätigt, wobei gleichzeitig der Regulator ausgeschaltet wird. Damit wird eine Drosselung des eingesaugten, explosiblen Gemenges für die Zeit vermieden, die der Motor braucht, um die neue Geschwindigkeit anzunehmen.

Der Regulator an sich ist mit der Daumenwelle in Verbindung gebracht und läuft daher genau mit der halben Tourenzahl der Kurbelwelle. Konstruktiv stellt sich der Regulator als gewöhnlicher Zentrifugalregler mit Federbelastung dar, welcher das Drosselventil durch die allgemein üblichen Lenkermechanismen beeinflufst. Die Kurbelwelle k ist ein massives Stahlschmiedestück. Von ihr wird die Kraft durch Kupplung k_1, k_2 in der schon beschriebenen Weise auf die Treibwelle übertragen. Als Kupplung dient ein Aluminiumkonus, dessen Druckfläche mit Leder armiert ist und dessen eine Hälfte sich im Schwungrade selbst befindet, während die andere, k_1, auf der Achse e sitzt.

Gröfsere Wagen sind mit Kupplungen versehen, deren Aluminiumkonus durch gufseiserne Reibungsbacken armiert ist, die mit der entsprechend ausgedrehten Innenfläche des Schwungringes arbeiten. Drei bis vier kräftige Spiralfedern erhalten die Reibflächen bei normaler Beanspruchung der Kupplung in Kontakt. Ein Tritt auf ein Pedal öffnet die Kupplung; den Enddruck nimmt ein Kugellager auf.

Der Geschwindigkeitswechsel B, dessen Details aus den Fig. 4÷6 ersichtlich sind, erlaubt vier Geschwindigkeiten vorwärts und eine rückwärts. Das Wechseln geschieht durch Verschieben von Treibrädern n, deren Übersetzungsverhältnis so gewählt ist, dafs man bei langsamster Fahrt vier und bei schnellster fünfzig engl sche Meilen in der Stunde auf ebenen Strecken durchlaufen kann. Sämtliche Räder des Getriebes sind aus Stahl, aus dem Vollen geschnitten und gehärtet; das Gehäuse B ist aus Aluminium und zweiteilig hergestellt.

Das Differentialgetriebe g, o, p, p_1 auf der zweiteiligen Treibwelle e, e_1 wird von der Achse q aus durch das konische Rad o betätigt. Die Treibwelle selbst ist aus Stahl und läuft in Rollenlagern, die in das umschliefsende Gehäuse eingebaut sind.

Der erwähnte Kettentrieb wird übrigens nur für Tourenwagen benutzt, für alle anderen Vehikel ist eine lose Welle vorhanden.

Die Zündung erfolgt nach einem von Napier ausgeprobten Verfahren elektrisch, wobei nur eine Spule zur Verwendung kommt.

Der Radiator r ist nach dem sogen. Bienenkorb-Typus gebaut und mit einem Ventilator r_1 in Verbindung gebracht.

Die Rahmen des Wagens werden neuerdings aus Fassonstahl mit in der Mitte verstärktem Steg hergestellt. Bei den allerletzten Ausführungen ist der Frame sogar gekröpft, um so seine beiden Glieder näher aneinander zu bringen und zugleich den in Fig. 1 noch gezeichneten Unterrahmen zu beseitigen. (Fig. 1 u. 2 auf Tafel 35 geben im übrigen noch den alten Rahmen aus Holz wieder). Die Ketten- (d, d_1) und Räderübertragung (e) gibt zu Erläuterungen keinen Anlafs; dagegen wäre zu erwähnen, dafs jedes der Räder auf der Treibwelle a mit einer Bandbremse b, b_1 ausgestattet ist, die beide in einer so vollkommenen Weise in ihrer Wirkung ausgeglichen sind, dafs ein Stofs, wie er sonst beim plötzlichen Anziehen der Bremsen auftritt, kaum bemerkbar wird. Man erreichte dieses Resultat dadurch, dafs man die beiden Bremssysteme durch einen Drahtzug c, c_1 verband. Die Räder an sich sind vom normalen Artillerietypus; auch erfolgt der Antrieb durch die Ketten d, d_1 direkt auf die Räder unter Vermittlung von an diesen befestigten Stahlringen f, f_1. Eine dritte Bandbremse b_2 steht im unmittelbaren Eingriff mit dem Rade g des

Digitized by Google

Wechselgetriebes im Gehäuse B. Das Rad g ist durch Schrauben an einer Büchse g_1 befestigt, die selbst wieder die eine Hälfte e der Übertragungswelle umgibt. Dieselben Schraubenbolzen verbinden dann eine zweite, über den Teil e_1 der Welle gesteckte Büchse h mit der Büchse g_1 und tragen zugleich die Stirnräder p, p_1 des Wechselgetriebes; die zu letzterem gehörigen Räder bilden dann Teile der Achsen e, e_1. Zum Verschieben der Räderbüchse n auf der Achse l bedient man sich des Handhebels n_1 (Fig. 6), der seine Bewegung durch die Achse l_2 und den eigenartig gebogenen Gabelhebel l_3 auf die Büchse n überträgt.

Details vom 6 PS-Tourenautomobil

der Wolseley Tool & Motor-Car Company, Ltd. in Birmingham.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 35, Fig. 9÷16.)

Nachdruck verboten.

Der Rahmen des neuen Tourenautomobils von 6 PS der Wolseley Tool & Motor-Car Company, Ltd. in Birmingham, besteht aus einem Fassonstahlrohr, das durch Biegen in eine ⊏-Form übergeführt ist, deren offene Schenkel der Fahrstrecke zugekehrt sind. Vier kräftige Plattfedern tragen den Rahmen und finden selbst ihren Halt auf den beiden Radachsen. Die Räder haben 28″ Durchmesser und sind mit 3¼″ Voiturette-Pneumatiks ausgerüstet; ihre konstruktive Ausführung lehnt sich im übrigen an den sogen. Artillerietypus an. Der Radstand stellt sich auf 5′ 6″ und die Spurweite auf 4′. Von den vier Federn sind die beiden vorderen am einen Ende fest, am anderen gelenkig mit dem Rahmen verbunden. Die hinteren dagegen sind an beiden Enden beweglich gelagert, und zwar stehen sie vorn in direkter Verbindung mit dem Rahmen, hinten dagegen mit einer fünften, quer gelagerten Feder.

Der Motor (Fig. 14 u. 16) ist ein liegender, der ein Rädergetriebe mittels Renoldscher „geräuschloser“ Kette betätigt. Von dem Rädergetriebe aus wird die Bewegung durch eine Gelenkkette auf die Achse der Hinterräder übertragen.

Der Zylinder a, welcher an zwei Traversen im Rahmen aufgehängt ist, hat eine Bohrung von 4½″e = 114 mm und kann aus dem ihn einschliefsenden Aluminiummantel ausgehoben werden. Der Kolbenhub der Maschine stellt sich auf 5″ = 127 mm, die Leistung bei 800 Touren in der Minute auf 6,5 PSe, der Raum zwischen Zylinder und Aluminiumgehäuse dient als Wassermantel. Nach vorn erweitert sich der Aluminiummantel zum Kurbelgehäuse, in dem gleichzeitig die wichtigen Teile der Steuerung untergebracht sind. Ebenso wurde die untere Hälfte des Mantels abnehmbar gemacht, um ev. Revisionen vornehmen zu können, ohne den Motor ganz demontieren zu müssen.

Unten im Gehäuse ruht die Daumenwelle e, welche von der Kurbelwelle a_1 aus durch den aus Fig. 16 erkennbaren Stirnradsatz angetrieben wird. Auf der Welle e sitzt eine Muffe, die im Moment des Anlassens einen sogen. Halbkompressionsdaumen e_1 zur Wirkung bringt, wodurch das Anlassen selbst sich erleichtert. Die Bewegung des Daumens e_1 wird durch den Winkelhebel d auf das Auspuffventil übertragen. Da der Hebel d aus dem Gehäuse heraustreten, dieses aber öldicht geschlossen sein mufs, so ist die Drehstelle des Hebels d in die Gehäusewandung verlegt und derart gefüttert, dafs Öl nicht ausfliefsen kann. Eine Plattfeder d_1, die ihren Halt am Gehäuse findet, hält den Hebel d leicht an die Spindel des Auspuffventiles angedrückt, resp. im angehobenen Zustande.

Die Steuerung selbst ist verhältnismäfsig einfach. Das Einlafsventil b sitzt unmittelbar über dem Auslafsventil c, und beide sind derart abgefedert, dafs das Aufsetzen nahezu geräuschlos vor sich geht. Das Abheben der die Steuerungsorgane enthaltenden Haube macht keine besonderen Schwierigkeiten, da die Haube auf allen Seiten frei im Rahmen liegt und, wie Fig. 14 zeigt, mit dem Zylinder lediglich durch Schrauben verbunden ist.

Der Kommutator wird durch ein kleines Schraubenrad (vgl. Fig. 16) betätigt, das auf dem einen Ende der Kurbelwelle a_1 festgekeilt ist; die Zündung an sich arbeitet mit Spule und Akkumulator.

Der Karburator besitzt Schwimmereinrichtung mit Zufluſs aus einem höher stehenden Tank. Ein von Hand zu betätigendes Drosselventil ermöglicht es, die Zufuhr des Brennstoffes zum Motor genau zu regeln.

Die Schubstange ist ein Preſsschmiedestück, das am schmalen Ende mit einem gehärteten Gabelkopf aus Stahl versehen ist, der mit dem Kolbenzapfen zu einem Stück verbunden wurde. Der Kolben hat an allen Stellen die gleiche Wandstärke. Die Kurbelwelle stellt sich ebenfalls als ein Schmiedestück dar; ihr Zapfen wird in nachstehender Weise geschmiert. Nahe dem einen Lager der Welle ist ein Ring so aufgesetzt, dafs man von der Seite Schmiermaterial in ihn einbringen kann. Eine Bohrung, welche von ihm nach dem Zentrum des Zapfens führt, leitet das Schmiermaterial dorthin, von wo es in bekannter Weise durch radiale Bohrungen auf die Umfläche des Zapfens geschafft wird.

Eigenartig ist der am Automobil verwendete Geschwindigkeitswechsel, Fig. 12 u. 13. Er kennzeichnet sich dadurch, dafs die Wellen m l parallel zu einander und zur Kurbelwelle a_1 liegen. Dadurch soll der Kraftverlust vermieden werden, der auftreten würde, wenn die Triebkraft durch konische Räder, also im Winkel weitergegeben werden müfste.

Der Wechsel erlaubt es, mit drei Geschwindigkeiten vorwärts und mit einer rückwärts zu fahren. Bei der Vorwärtsfahrt lassen sich auf ebener Bahn 7, 13 und 20 engl. Meilen in der Stunde und bei nicht überlastetem Motor durcheilen; durch Verstärken der Ladung werden unter Umständen sogar 25 engl. Meilen zu erreichen sein.

Die Welle e in Fig. 12 trägt die festen Räder und ruht beiderseits in Kugellagern. Ihr Antrieb erfolgt durch eine Friktionskupplung l_1, deren einer Teil auf einer Verlängerung der Achse l sitzt, die durch die Wandung des Gehäuses nach aufsen geführt ist. Die andere Hälfte der Kupplung wird durch ein Renoldsches Kettenrad u dargestellt, das seine Bewegung, wie oben schon angedeutet, vom Motor empfängt. Ein Teil dieses Rades umfafst als Kuppelscheibe die Scheibe l_1 derart, dafs unter Zuhilfenahme eines Deckringes eine geschlossene Kupplung entsteht. Zum Ein- und Ausrücken derselben bedient man sich eines am Wagen angeordneten Pedals, das dem Chauffeur ebenso leicht zugänglich ist wie dasjenige für die Bandbremse.

Die untere Welle des Geschwindigkeitswechsels m trägt die verschiebbaren Räder (vgl. Fig. 12 u. 9), deren Bewegung von einem rechts am Sitze des Chauffeurs angeordneten Hebel aus geschieht. Eigentümlich ist es, dafs die Bewegung aller Räder des Geschwindigkeitswechsels (also auch des für die Rückfahrt bestimmter) durch nur einen Hebel betätigt wird. Im übrigen ruht auch die Achse m in Kugellagern; an dem einen Ende reicht sie über die Wand des Gehäuses ein Stück hinaus und nimmt dort ein Kettenrad auf. Dieses übermittelt die erhaltene Bewegung durch ein aus Fig. 15 erkennbares Kettenrad mit mehrfacher Übersetzung an die Treibachse g, g_1.

Das aus Aluminium gefertigte Gehäuse, das das ganze Getriebe umschliefst, ist ebenfalls zweiteilig.

Die Ausbildung der Treibachse ist aus Fig. 15 zu erkennen, wenn dort auch nur die linke Partie gezeichnet wurde. Die Achse besteht aus zwei Teilen g, g_1, die in einem Gehäuse derart gebettet sind, dafs sie tatsächlich als eine Achse arbeiten. Die beiden Räder sind auf die Achsschenkel g, g_1 aufgekeilt und aufsen durch starke Pneumatiks armiert. Die Mittelpartie des Gehäuses enthält das Differentialgetriebe, dessen Achsen h, h_1 die schon bekannten Räder tragen. Gleichzeitig ist auf diesen Teil des Gehäuses das grofse Kettenrad aufgesetzt, während der eine Schenkel des Gehäuses zu einer Bremstrommel ausgebildet ist. Auf diese wirkt eine Fufstrittbremse. Neben dieser sind dann noch zwei Bandbremsen i unmittelbar auf die Räder wirksam, deren Betätigung der Chauffeur durch einen Handhebel zu besorgen hat. Hierbei ist übrigens eine Einrichtung vorgesehen, die es ermöglicht, die Kraft vom Handhebel so auf beide Bremsen zu verteilen, dafs jede derselben genau die halbe Beanspruchung erfährt.

Die Lagerung der Treibachse bedarf keiner besonderen Beschreibung; es sei nur erwähnt, dafs die betr. Lager als Kugel-Pendellager gedacht sind, die der Achse eine ziemlich grofse Freiheit der Bewegung geben.

Zum Lenken des Automobils bedient man sich des allgemein üblichen Steuerrades, dessen Spindel die Bewegung durch konische Räder und kardanisches Gelenk auf eine Schnecke überträgt. Ein Zahnsegment nimmt die Bewegung auf und gibt sie an die Lenkachse weiter. Die Anwendung des Segmentes stellt den dauernden Eingriff der Mechanismen selbst auf schwierigem Terrain sicher. Da nun endlich die Steuerung auch selbstsperrend ist, so kann sogar ein starker Stofs die Fahrtrichtung des Wagens nicht ändern.

Über das Gewicht des Automobils findet sich im „Engineering“, dem ein Teil der obenstehenden Angaben und die Skizzen selbst entnommen sind, nur die allgemeine Angabe, dafs dasselbe rd. 8½ cwt. betrage.

Viertakt-Gasmaschine

der Société anonyme des moteurs à gaz A. Bollinckx in Buysinghen.

(Mit Abbildungen, Fig. 128÷130.)

Nachdruck verboten.

Die neue Viertakt-Gasmaschine der Société anonyme des moteurs à gaz A. Bollinckx in Buysinghen, Belgien, charakterisiert sich in der Hauptsache durch eine bis auf 11 kg/qcm hinaufgetriebene Kompression des explosiblen Gemenges, sowie dadurch, dafs Zufuhr des letzteren und Abfuhr der Rückstände aus der Verbrennung durch zwangläufig gesteuerte Ventile erfolgen. Die Zündung ist eine elektromagnetische. Nach Entweichen der Rückstände wird durch das Einlafsventil eine Ladung frischer Luft eingelassen, die das Austreiben selbst der letzten Reste der Verbrennungsprodukte aus dem Zylinder bewirkt. Man will auf diese Weise einerseits eine hohe Ökonomie der Verbrennung selbst erzielen, anderseits die Frühzündungen vermeiden, die sonst leicht auftreten könnten, wenn das frische explosible Gemenge mit glühenden Rückständen in Berührung kommen würde. Die Regulierung erfolgt durch Aussetzer unter jedesmaligem Ansaugen eines Quantums frischer Luft.

Dafs die Durchführung dieser Arbeitsvorgänge gewisse konstruktive Mafsnahmen bedingt, ist klar. So erfordert die Anwendung der hohen Kompression ein sehr starkes Bajonett und selbstverständlich einen ebensolchen Arbeitszylinder a, Fig. 130. Eine um das Bajonett laufende Rinne fängt das ablaufende Schmieröl auf, während eine um die Kurbel herumgelegte Kappe aus blank poliertem Stahlblech das Abspritzen von Öl verhindert. Das vom Blech aufgefangene Öl rinnt in die Kurbelgrube und sammelt sich dort an. Die Schalen der Kurbellager bestehen aus vier Teilen, die auf der Laufseite mit Weifsmetall garniert sind; die Schalen sind sehr breit, um die Belastung des einzelnen Quadratzentimeters der Lauffläche möglichst herabzudrücken.

Der Zylinder selbst (a, Fig. 130) ist auswechselbar; er wird

Digitized by Google

aus einer passenden Eisenmischung hergestellt und in dem innen mit einer angegossenen Spirale zur besseren Leitung des Kühlwasserstromes versehenen Mantel a_1 sorgfältig abgedichtet. Da der Zylinder unabhängig von der Haube e in den Mantel a_1 eingesetzt ist, so erscheint er auch von dem beim Arbeitshub auftretenden starken Rückstofs entlastet, der von der Haube e aufgenommen wird, deren Flansche dementsprechend gewählt wurde. Ein aushebbarer Zylinder erlaubt weiter die Verwendung auch unreinen Wassers zur Zylinderkühlung, indem dann die Reinigung des Mantels von angesetztem

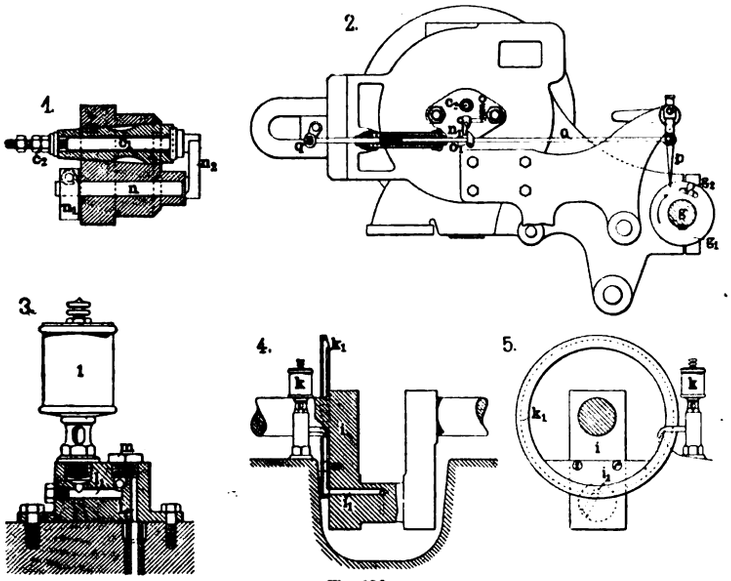


Fig. 128.

Schlamm leicht auszuführen ist; man braucht nur die Haube ab- und den Zylinder selbst auszuheben, um leicht an die Innenfläche des Mantels gelangen zu können.

Der im Zylinder bewegliche Kolben ist auf derjenigen Partie, die für die Kolbenringe bestimmt ist, im Durchmesser etwas schwächer genommen als in der glatten, und zwar geschah dies, um die infolge der Erwärmung auftretende stärkere Ausdehnung der Ringpartie an einer schädigenden Einwirkung auf den Zylinder zu hindern. Bei einem völlig zylindrisch abgedrehten Kolben dieser Bauart besteht nämlich stets die Gefahr, dafs sich derjenige Teil, der von den Explosionsgasen erwärmt wird und sich infolgedessen mehr ausdehnt wie der kühl bleibende, sich fest an die Wandung des Zylinders anpreſst. Ähnliches gilt auch für die Ringe, von denen nur der erste der erwärmenden Einwirkung der Verbrennungsgase unterliegt, während die anderen lediglich das Heraustreten von Gasen aus dem Zylinder verhindern sollen. Mit Rücksicht auf die sichere Aufnahme der geleisteten Arbeit ist die Bodenfläche des Kolbens aufserordentlich stark ausgeführt; ebenso gab man dem Zapfen im Kolben eine ungewöhnliche Dicke und wählte als Material Stahl, während der angreifende Pleuelkopf eine Phosphorbronzeausfütterung erhielt.

Die Kurbelwelle ist aus Stahl in einem Stück gefertigt.

Die Schmierung des Kurbelzapfens i erfolgt von einem feststehenden Schmiergefäfs k, Fig. 128, Skz. 4 u. 5, aus unter Verwendung einer einseitig ausgehöhlten Scheibe k_1. Diese empfängt das Öl aus dem Gefäfs k und führt es der axialen Bohrung i_1 im Zapfen i zu, von wo es durch eine radiale Bohrung an den Umfang des Zapfens geleitet wird. Gegengewichte (vgl. Fig. 130) gleichen die bewegten Massen aus.

Die Schmierung des Arbeitszylinders erfolgt durch den in Skz. 3, Fig. 128 wiedergegebenen patentierten Tropföler l, der mit der horizontalen Bohrung l_1 im Gehäuse des Kugelventiles m in Verbindung steht, an das sich auf der anderen Seite der Kugel der Kanal l_2 anschliefst, der nach dem Zylinder führt. Das Kugelventil m verhindert den Eintritt von Gasen in den Schmierapparat; beim Saughub dagegen hebt sich das Ventil m von seinem Sitz ab, wodurch Öl aus dem Gefäfs l durch die Kanäle l_1, l_2 in den Zylinder übertreten kann.

Die Anordnung des Ventilsatzes ist aus Fig. 129 u. 130 ersichtlich; man erkennt, dafs Einlafs- (b_1) und Auslafs- (d) Ventil in ein und derselben Vertikalebene übereinander in der Haube e untergebracht sind. Das Einlafsventil b_1 sitzt oben und kann, was für den Betrieb wichtig ist, leicht ausgehoben werden. Sein Gehäuse b enthält in der oberen Partie, die aufserhalb der Haube liegt, eine Preſsfeder; diese hat die Aufgabe, das Ventil dauernd geschlossen zu halten, indem sie einen auf die Spindel des Ventils aufgeschraubten Ring nach aufsen drückt.

Nach Herausheben des Gehäuses b ist dann auch das Auslafsventil d von oben zugänglich, dessen Spindel im übrigen ihre Führung in einer Büchse findet, die in der Haube e festgelagert ist. Durch ein verschliefsbares Schmierrohr hat man die Möglichkeit, die Laufstelle der Spindel in dieser Büchse zu schmieren. Ein bei f, Fig. 130, angeschlossener kleiner Hahn erlaubt es, das Öl, das etwa als Schmiermaterial im Zylinder nicht zur Geltung kam, abzuziehen, um so Frühzündungen zu vermeiden.

Die Steuerung der Ventile b_1, d, Fig. 129, erfolgt durch Daumenscheiben von der Welle g aus. Die eine der Scheiben wirkt durch das Gestänge h_2, h_1, h auf die Spindel b des Ventils b_1. Die andere hebt das Auspuffventil d in dem Augenblick, wo der Auspuffhub beginnt. Kurz vor Ende der Auspuffperiode hebt sich dann das Mischventil wieder und läfst, wie schon angedeutet, frische Luft in den Zylinder einströmen, um so die Reste der Auspuffgase daraus zu vertreiben. Sämtliche Organe der Steuerung kennzeichnen sich durch Einfachheit und starke Dimensionierung.

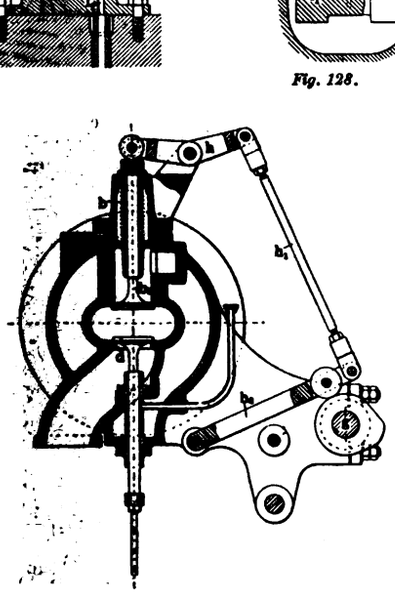


Fig. 129.

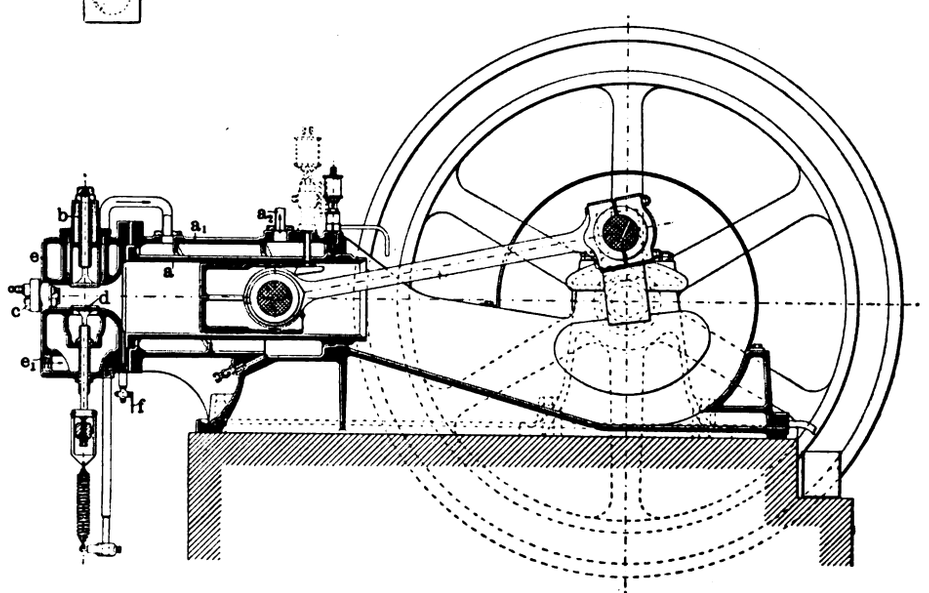


Fig. 130.

Fig. 128 + 130. Viertakt-Gasmaschine.

Die Zündung ist magnetelektrisch; sie umfafst die aus der Skz. 1 u. 2 der Fig. 128 ersichtlichen Teile. Der Zünder besteht aus dem durch einen Porzellanpfropfen von der Masse des Zünders isolierten Kontaktstift c_1 und dem Abreifskontakt n. Ersterer (c_1) wird durch die Muttern c_2 in seiner Hülse festgehalten und besitzt innen so viel Überstand, dafs sich der Finger n_2 an ihn anlegen kann; n_2 sitzt auf dem Stift n, der aufsen einen zweiten Finger n_1 trägt, mit dessen Nabe eine kleine Spiralfeder derart verbunden ist, dafs sie den Finger n_2 an den Stift c_1 andrücken kann. Will man den Kontakt unterbrechen, um eine Funkenbildung hervorzurufen, so läfst man die Mechanismen der Skz. 2, Fig. 128, in Tätigkeit treten; diese umfassen eine Stange o, die bei q an den Bügel des Magneten und bei p an einen Stechhebel angeschlossen ist. Ferner gehören dazu eine über die Stange o gesteckte Spiralfeder und ein auf der Stange o einstellbarer Anschlag o_1, sowie die Scheibe g_1 auf der Steuerwelle g. Die Scheibe g_1 trägt einen im konzentrischen Schlitz g_2 verstellbaren Anschlag, dessen Länge so bemessen ist, dafs er auf den Stecher p treffen mufs.

Die Wirkungsweise der Zündung ist folgende: Die Steuerwelle g dreht sich so, dafs der Anschlag g_2 an der Scheibe g_1 den Stecher p von links nach rechts ausschwingt. Die Bewegung des Stechers überträgt sich auf die Stange o und durch diese auf den Elektromagneten g. Sobald aber der Anschlag g_2 den Stecher p_1 wieder freigibt, kommt die Feder zur Wirkung und schleudert die Stange o nach links zurück, der Daumen o_1 schlägt dabei an den Finger n_1 des Kontaktes und hebt den Finger n_2 von c_1 ab, was das Überspringen eines Zündfunkens von n_2 nach c_1 zur Folge hat. Man erkennt aus dem Vorstehenden, dafs die Achse des Elektromagneten keine unnütze Bewegung macht.

Digitized by Google

Die Regulierung geschieht mit Hilfe eines einfachen Zentrifugalregulators, dessen Wirkungsgrad durch Spannen und Entspannen einer Zusatzfeder innerhalb gegebener Grenzen geregelt werden kann. Der Regulator wirkt in der Weise auf das Einlafsorgan, dafs er in dessen Antriebsmechanismus einen Hebel so einschiebt, dafs sich das Ventil nicht heben kann.

Die „Revue industrielle“ bemerkt ausdrücklich, dafs die beschriebene Einrichtung nur bei den Bollinckx-Motoren kleinerer Leistung Anwendung finde.

Die Schleusenanlage an der Moldau bei Hořín.

Nachdruck verboten.

Die Kanalisierung der Moldau auf der Strecke Prag-Melnik nähert sich mit dem Ausbau der Schleusenanlage bei Hořín am Zusammenfluſs der Moldau mit der Elbe ihrer Vollendung. Diese Schleusenanlage, die eine der gröfsten Binnenschiffahrtsschleusen wird, ist als Zwillingsschleuse gedacht und besteht aus einer Kammerschleuse mit einer nutzbaren Länge von 70 m und einer Breite von 11 m, und aus einer vier Elbkähne fassenden Zugschleuse, mit einer nutzbaren Länge von 137,50 m, einer Breite von 22 m und einem Gefälle von 8,90 m.*)

Der Wasserverbrauch für ein einmaliges Füllen der Kammerschleuse beträgt 8070 cbm, für die Zugschleuse 26 290 cbm. Das Füllen geschieht durch beiderseits in den Seitenmauern angelegte Umlaufkanäle mit einer Querschnittsfläche von 3,04 qm, die je mit sechzehn Stichkanälen das Wasser führen. Die Umlaufkanäle sind im Oberhaupt mit einem Horizontalrollschützen absperrbar, im Unterhaupt sind an der Stelle der gebräuchlichen Vertikalrollschützen, deren Anwendung sich bei dem erheblichen Gefälle von 8,9 m nicht recht empfahl, andere Konstruktionen in Aussicht genommen.

Bei der Wahl handelte es sich vor allem darum, eine Konstruktion zu finden, welche in geschlossenem Zustand vollkommen dicht hält, da diese Tatsache bei der Füllung der Schleusen mit grofsem Gefälle von Wichtigkeit ist; weiter sollte sie im Handbetrieb von einem Mann bedient werden können, und ebenso sollte sich der Schützen während der Entleerung der Schleuse schliefsen lassen.

Sorgfältige Versuche zeigten, dafs ein Segmentschütz der Maschinenfabrik Gebrüder Prášil & Comp. den gestellten Anforderungen am besten entsprach. Der Schützen stellt sich als Zylindersegment dar, das sich um eine horizontale Welle dreht, die über dem Scheitel des Umlaufkanals gelagert ist. Das Segment ist sehr einfach, ohne subtile Details. Der auf die Fläche des Schützens wirkende Wasserdruck wird von dem Schützen mittels Seitenrosetten auf die horizontale Welle und von dieser auf die Stützlager übertragen. Bei der Bewegung des Schützens ist nur die Zapfenreibung und die Reibung des strömenden Wassers zu überwinden, da das Eigengewicht durch ein Gegengewicht ausbalanciert wird.

Nach der Montage konnte man konstatieren, dafs die Fuge zwischen dem festen Rahmen und dem Schützen blofs 1 mm betrug. Zur gröfseren Sicherheit wurden noch auf Antrag der Fabrik auf die Welle des Segmentschützens in den Lagern Exzenter angebracht, die es ermöglichen, den Schützen durch einen an der Welle befestigten Hebel fester an den Rahmen anzudrücken, so dafs er jederzeit dicht geschlossen werden kann. Derzeit sind schon alle vier Segmentschützen im Unterhaupt versetzt.

Die Obertore sind als normale, zweiflügelige Stemmtore ausgebildet. Die Untertore dagegen haben zwei Flügel mit vertikaler Riegelanordnung, die sich unten am Drempel, oben an einem Gewölbe stützen. Dieses Gewölbe dient gleichzeitig als Brücke für die Überführung des Feldweges über das Unterhaupt.

Am Unterhaupt ist weiter ein Maschinenhaus erbaut worden, in dem sich neben einer Francis-Turbine von 31 PS eine Dynamo und eine Akkumulatoren-Batterie befinden. Das Aufschlagwasser wird vom Oberhaupt durch ein 700 mm weites Rohr zugeführt, das in der Mittelmauer verlegt ist.

Der gewonnene elektrische Strom dient zum Betrieb der Mechanismen der Schleusentore, der Schützen, der Spille und zur Beleuchtung.

*) Das Gefälle der bekannten grofsen Schleuse bei St. Denis beträgt 9,92 m, der bei Bourg le Comte 7,19 m und der bei Münster 6 m.

Elektrische Sicherheitsvorrichtung für Förderanlagen.

(Mit Abbildungen, Fig. 131 u. 132.)

Nachdruck verboten.

Die bei Förderanlagen in Bergwerken durch das Übertreiben, d. h. das zu hohe Aufziehen der Schale hervorgerufenen Gefahren haben bekanntlich zu den verschiedensten Konstruktionen von Sicherheitsvorrichtungen geführt, die bezüglich des in Anwendung gebrachten Prinzips im allgemeinen in drei Gruppen eingeteilt werden können. Die erste derselben umfafst die Vorrichtungen, die sich auf das Lösen der Verbindung zwischen Seil und Fördergefäfs und das Fangen des freiwerdenden Gestelles beziehen; bei der zweiten Gruppe wird die Schale zwischen den Leitsparren eingeklemmt, wobei es jedoch vorkommen kann, dafs dieselben auseinander gedrückt werden oder das Seil abreifst. In neuerer Zeit entstand eine dritte Gruppe von Konstruktionen für Sicherheitseinrichtungen, die beim Zuhochtreiben die Fördermaschine selbsttätig still stellen, indem zunächst der Dampf abgesperrt und dann die Maschine gebremst wird. Nach diesem Prinzip sind Sicherheitsapparate geschaffen worden, die entsprechend der für die verschiedenen Zwecke festgesetzten Fördergeschwindigkeit genügend zeitig auf die Fördermaschine einwirken und die Dampfabsperrung bezw. das Bremsen bewerkstelligen. Dies auf elektrischem Wege zu erzielen, ist das Kennzeichen einer in der „Revue Industrielle“ veröffentlichten Einrichtung von Michel Sohm, über die wir der dort gegebenen Beschreibung folgendes entnehmen:

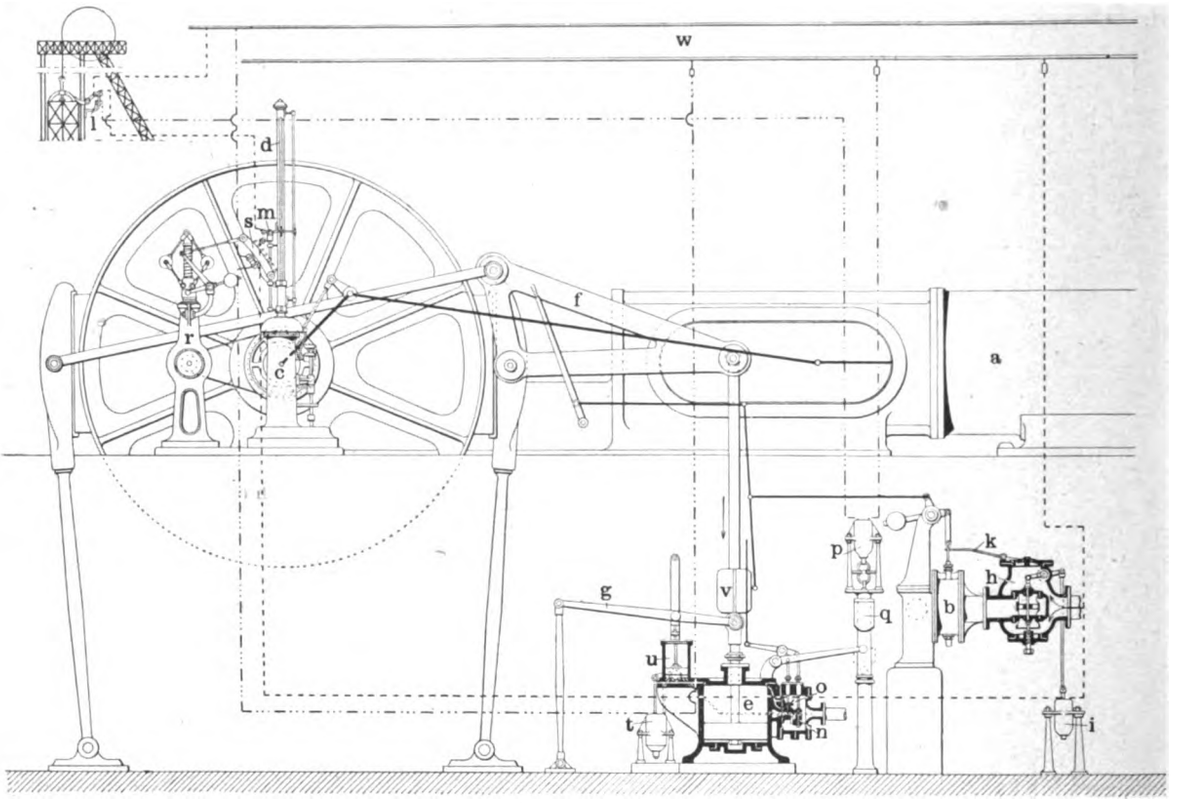


Fig. 131. Elektrische Sicherheitsvorrichtung für Förderanlagen.

Die seit März 1902 in den Bergwerken von Bruay eingeführte Vorrichtung umfafst drei getrennte Anordnungen. Die erste derselben bezieht sich auf den automatischen Abschlufs eines in die Dampfleitung eingesetzten Ventils, und zwar erfolgt derselbe bei jeder Förderung, wenn die Schale in einer bestimmten Höhe angekommen ist, derart, dafs der Maschinenwärter, wie nachher erklärt werden soll, aufmerksam gemacht und gezwungen wird, dem letzten Teil der Fahrt hinsichtlich der Geschwindigkeitsverzögerung die notwendige Aufmerksamkeit zu schenken.

Zweck der zweiten Einrichtung ist, falls die aufsteigende Schale einen bestimmten Punkt des Förderschachts passiert, den plötzlichen Dampfabschlufs mit gleichzeitiger Bremsung der Maschine zu bewirken, während die dritte der vorerwähnten Anordnungen die allmähliche Verminderung der Geschwindigkeit gegen den Schlufs der Fahrt zum Zweck hat und dann in Kraft tritt, wenn es dem Maschinenwärter durch die zuerst genannte Einrichtung nicht gelungen sein sollte, die Geschwindigkeit entsprechend zu reduzieren.

Für den automatischen Abschlufs des Dampfes ist in die Zuleitung ein Ventil h eingesetzt, das für gewöhnlich durch das Gewicht des mit ihm verbundenen Gestänges offen gehalten wird. Fig. 131

Digitized by Google

zeigt dieses Ventil in abgeschlossenem Zustand und läfst erkennen, dafs dasselbe mit einem Elektromagneten i in Verbindung steht, der, sobald er erregt wird, das Ventil h zum Abschlufs bringt. Die Stromzuführung zu diesem Magneten erfolgt mit Hilfe eines vom Teufenzeiger d in entsprechender Höhe angeordneten Kohlenkontaktes m (Fig. 132, Skz. 3), der von der hochsteigenden Teufenzeigermutter geschlossen wird und den Stromschlufs herstellt. Eine Klinke k fängt sich hierbei in dem mit dem Gestänge des Ventils h verbundenen Sperrad x und hält so das Ventil h geschlossen, bis der Maschinenwärter das Einlafsregulierventil b abschliefst. Dadurch wird dann zugleich die Klinke k gelöst, der Kern des Elektromagneten i geht zurück und öffnet das Ventil h, da die Fördermaschine sich zufolge der lebendigen Kraft weiter bewegen und die Mutter am Teufenzeiger den Kontakt m loslassen, d. h. den Stromschlufs aufheben wird. Der Dampf kann wieder in das Einlafsventil b eintreten, und der Wärter hat durch entsprechende Einstellungen darauf zu achten, dafs die Maschine so mit Dampf versorgt wird, um ein langsames und sicheres Aufsitzen der Förderschale zu erzielen.

Zur Verhütung der Rückbewegung der Schale während der Drosselung des Dampfes ist die Anordnung so getroffen, dafs das Ventil b nicht vollständig abgeschlossen, d. h. der Maschine noch eine solche Dampfmenge zugeführt wird, die für das Weiterarbeiten der Maschine

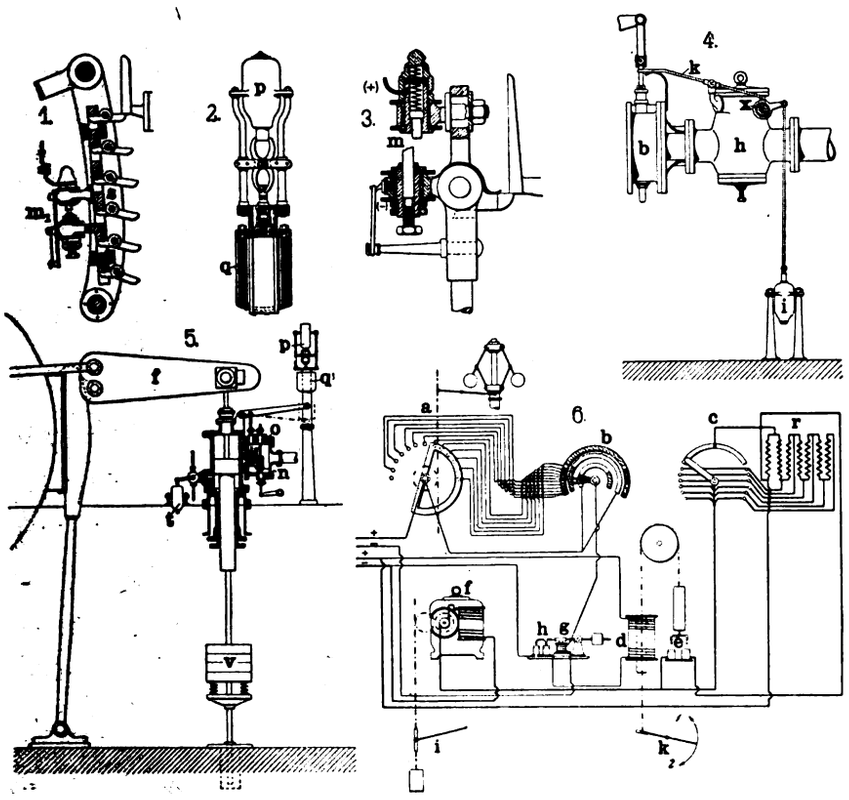


Fig. 132. Z. A.: Elektrische Sicherheitsvorrichtung für Förderanlagen.

nicht genügt, der Rückbewegung der Schale aber den entsprechenden Gegendruck auszuüben vermag. Erreicht wird die Zuführung der für diese Zwecke notwendigen Dampfmenge durch entsprechende Einstellung des Sperrades x.

Die für das plötzliche Abstellen der Fördermaschine getroffene Einrichtung erläutert die Fig. 131. Sobald die sich aufwärts bewegende Förderschale gegen die vorstehenden Hebel eines im Schacht angeordneten Doppelschalters l trifft, dessen Zungen abwechslungsweise bei der Auf- bezw. Abwärtsbewegung der Förderschale eingeschaltet werden, wird der Stromkreis des erwähnten Magneten i geschlossen und zugleich die Erregung eines zweiten, den raschen Anzug der Bremse bewirkenden Magnets p hervorgerufen. Es wird also gleichzeitig der Betriebsdampf gedrosselt und die Bremse e in Tätigkeit gesetzt, d. h. der momentane Stillstand der Maschine bewerkstelligt.

Die Konstruktion dieser Bremse e kennzeichnet sich speziell durch die Anwendung zweier übereinander angeordneter Schieber n o für die Zuführung des Dampfes zum Bremszylinder e. Der erstere dieser beiden Schieber kann vom Maschinistenstand aus von Hand bewegt werden, während derjenige o von dem Elektromagneten p aus dadurch betätigt wird, dafs in dem Moment, wo dessen Anker angezogen wird, das Gewicht q herabfällt und so die Bewegung des Schiebers o und den raschen Anzug der Bremse bewirkt. Diese kann erst nach Wiedereinstellung der Anschläge l, des Gewichts q und des Zughebels des Schiebers o gelöst werden.

Die dritte für die Geschwindigkeitsabnahme gegen das Ende des Förderwegs vorgesehene Einrichtung kommt in erster Linie beim Personentransport in Anwendung, kann aber auch sonst mit Vorteil benutzt werden.

Ein Zentrifugalregulator r verstellt in den den vorgesehenen Geschwindigkeiten entsprechenden Grenzen einen mit mehreren Anschlägen ausgerüsteten Bogen s, der in Fig. 132, Skz. 1 besonders dargestellt ist. Wird durch die Mutter des Teufenzeigers einer der Anschläge berührt, so wird der Kohlenkontakt m_1 geschlossen und der Elektromagnet t erregt, der seinerseits das Auslafsventil des Zylinders u betätigt und hierdurch den allmählichen Anzug der Bremse e vermittelt. Das auf der Zugstange dieser Bremse angeordnete Gewicht v ist so bemessen, dafs der Anzug sich mit dem zehnten Teil der für das plötzliche Bremsen notwendigen Kraft vollzieht.

Der für das Einstellen der Anschläge s vorgesehene Regulator r wird mit Hilfe eines auf zwei Scheiben laufenden Riemens von der Achse c der Förderscheibe selbst angetrieben; der Durchmesser der Scheiben, wie auch die Feder, welche die Kupplungsmuffe dieser Scheibe betätigt, sind so dimensioniert, dafs die Kugeln des Regulators sich beim Personentransport in ihrer höchsten Stellung befinden, wenn die Maschine $^1/_{10}$ der ca. 7 m pro Sekunde für die aufsteigende Förderschale tragenden normalen Geschwindigkeit überschreitet. Dabei gehen die Kugeln erst wieder retour, wenn die Tourenzahl der Maschine so niedrig geworden ist, dafs die Fördergeschwindigkeit nur ca. 3 m beträgt, bei der alsdann der plötzliche Anzug der Bremse f durch den Kolben e, ohne Schaden zu verursachen, erfolgen könnte.

Bei der Anlage in Bruay trägt der Bogen s sechs übereinander liegende Anschläge, und zwar ist die Anordnung derart, dafs der oberste Anschlag von der Mutter des Teufenzeigers erfafst wird, wenn die Förderschale ca. 60 m vom Tagkranz entfernt ist und die Geschwindigkeit die für diese Stelle vorgesehene Normalgeschwindigkeit von 7,7 m überschreitet.

Der unterste Anschlag wird betätigt, wenn sich die Schale ca. 12 oder 13 m von der Endstelle entfernt befindet und die Fördergeschwindigkeit mehr als 3 m beträgt. Die übrigen Anschläge sind in gleichen Abständen zwischen den beiden Endanschlägen angeordnet.

In Skz. 5 der Fig. 132 ist eine Vereinfachung dieser Einrichtung dargestellt, bei der der Hilfszylinder u in Wegfall kommt, indem der Bremszylinder sowohl für das allmähliche, wie auch das plötzliche Bremsen angewendet wird. Der Kolben trägt hierbei ein Gewicht v und steht unten konstant unter einem solchen Druck, dafs dieses Gewicht gehalten wird. Wird nun der Elektromagnet t durch die oben erörterte Anordnung von dem Regulator aus erregt, so ist das untere Auslafsventil geöffnet, und das Gewicht v zieht den Kolben allmählich nach unten, dadurch das langsame Bremsen der Förderschale bewirkend.

Das plötzliche Abbremsen geschieht wieder entweder durch Betätigung des Schiebers n von Hand oder durch den Elektromagneten p, der, wie beschrieben, durch Vermittlung der Anschläge l angezogen wird, so dafs das Gewicht q fällt und den Schieber o, d. h. den Bremskolben durch Zuführung des Dampfes von oben plötzlich betätigt.

Interessant ist auch eine andere elektrische Sicherheitsvorrichtung von Neu, wie sie für die Fördermaschine der Grube Arenberg der Bergwerksgesellschaft in Anzin konstruiert wurde. Der Zweck dieser in Skz. 6 der Fig. 132 gezeigten Einrichtung geht dahin, die Geschwindigkeit der Förderschale im letzten Teil ihres Weges so zu regeln, dafs dieselbe um so kleiner wird, je mehr sich die Schale dem Endpunkt nähert.

Ein einfacher Kugelregulator zeigt in jedem Augenblick die Fördergeschwindigkeit auf einem Zifferblatt a an, während auf einem zweiten Zifferblatt b die jeweilige Stellung der Förderschale angegeben wird. Beide Zifferblätter sind mit einer Anzahl von Kontakten versehen, die gegenseitig so verbunden werden, dafs die einzelnen Positionen des Teufenzeigers b mit den entsprechenden Geschwindigkeitszahlen des Zifferblattes a verbunden sind. Auf letzterem wird ein halbkreisförmiges Kupfersegment so geführt, dafs es stets diejenigen Kontakte a untereinander und mit dem Drehzapfen verbindet, welche den der momentanen Geschwindigkeit der Maschine gegenüber höheren Tourenzahlen entsprechen. Ist also die Geschwindigkeit normal, so ist auch stets der Stromkreis geschlossen; überschreitet dieselbe jedoch die normale Tourenzahl, so schaltet das erwähnte Kupfersegment den betreffenden Kontakt aus, der Strom wird unterbrochen und das Relais g stromlos. Hierdurch wird der Schalter h ausgeschaltet, so dafs auch der nach dem Solenoid d führende Stromkreis unterbrochen und die in der Dampfleitung angeordnete Klappe k rasch in die mit 1 bezeichnete Verschlufsstellung bewegt wird. Gleichzeitig wird der ebenfalls mit dem Eisenkern des Solenoids verbundene Schalter e geöffnet, der für gewöhnlich den Stromkreis eines kleinen Motors f schliefst. Letzterer hält ein die Bremse i betätigendes Gewicht, und es ist ihm der Regulierwiderstand r vorgeschaltet; dieser steht mit den Kontaktringen des Teufenzeigers b derart in Verbindung, dafs je mehr sich die Förderschale dem Tagkranz nähert, um so mehr Widerstand eingeschaltet wird. Das bedeutet, der dem Motor f zugeführte Strom wird allmählich so verringert, dafs das erwähnte Gewicht immer rascher nach unten fällt und die Bremse der notwendigen Geschwindigkeitsabnahme der Förderschale entsprechend zur Wirkung bringt. Die Bremse kann, während der Motor f das Gewicht hält, auch von Hand angezogen werden.

Digitized by Google

Pillings Luftmotor und seine Verwendung für Hebezeuge

ausgeführt von den **Pilling Engine Works** in **Bucyrus**, Ohio.

(Mit Abbildungen, Fig. 133÷135.)

Nachdruck verboten.

Die mittels komprimierter Luft arbeitenden Motoren sind im Gegensatz zu den modernen Dampfmaschinen mit ihrem geringen Dampfkonsum hinsichtlich des Luftverbrauchs vielfach wenig ökonomisch und viele dieser Motoren weisen, so gut sie auch funktionieren, doch einen verhältnismäfsig recht geringen Gesamtwirkungsgrad auf. In Fig. 133÷135 ist nach „Iron Age“ die Konstruktion von Pillings Luftmotor gegeben, der, für die verschiedensten Zwecke verwendbar, von den Pilling Engine Works in Bucyrus (Ohio) mit Vorteil speziell für Hebezeuge benutzt wird.

Nach dem Prinzip der Dampfmaschinen mit oszillierendem Zylinder gebaut, besitzt der Motor zwei im rechten Winkel zu einander angeordnete Zylinder a, a_1, deren Kolben auf eine gemeinsame Kurbelwelle b arbeiten. Fig. 133, 1 zeigt einen Schnitt durch einen dieser Zylinder und läfst erkennen, dafs der Kolben konisch gestaltet und so die Anwendung einer langen Stopfbüchse ermöglicht ist, ohne dafs dabei eine Vergröfserung der Entfernung zwischen Zylinder und Kurbelwelle notwendig wäre. Der Kolben ist in den Zylindern genau eingepafst, die Kolbenstange durch Metallpackungen a_2 in der Stopfbüchse abgedichtet.

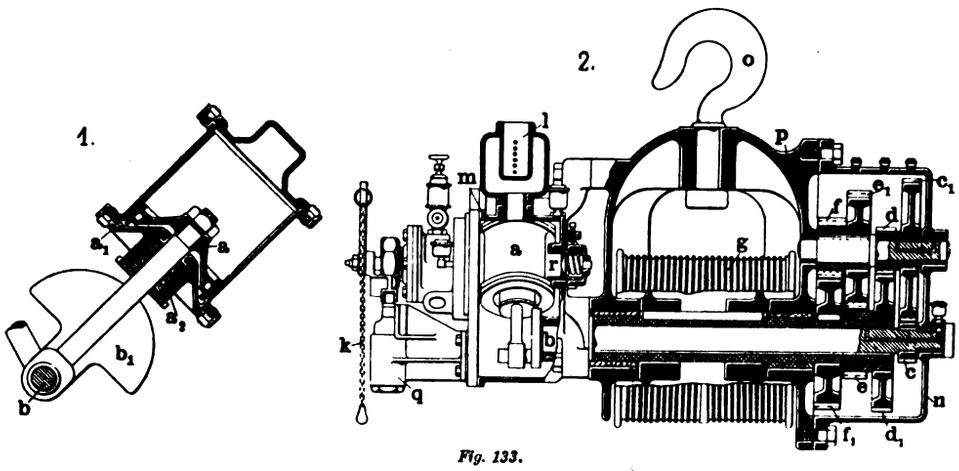


Fig. 133.

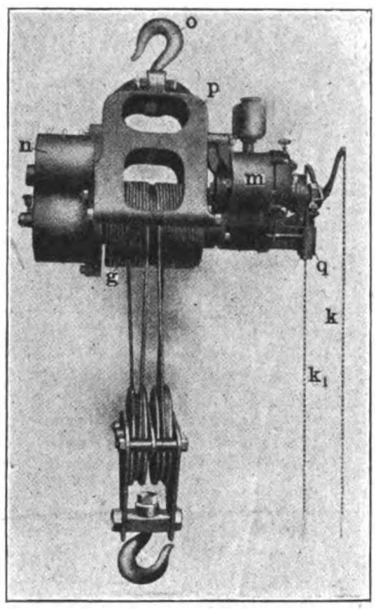


Fig. 134.

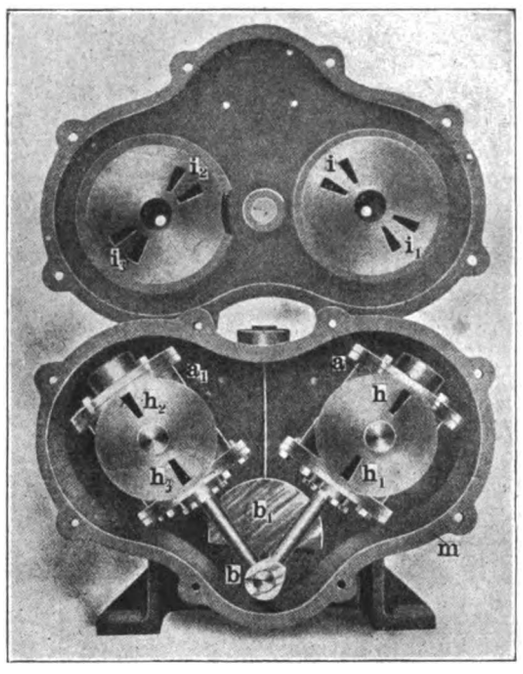


Fig. 135.

Fig. 133÷135. Z. A.: Pillings Luftmotor und seine Verwendung für Hebezeuge.

In Fig. 135 ist das Gehäuse im geöffneten Zustand dargestellt und die Gesamtanordnung der Zylinder, Kolbenstangen sowie der Kurbelwelle genau zu sehen; insbesondere sind auch die auf den Vorderseiten der Zylinder a, a_1 angeordneten Eintrittskanäle h, h_1 resp. h_2, h_3 gezeigt, während am Gehäusedeckel die mit den korrespondierenden Öffnungen i, i_1 resp. i_2, i_3 versehenen Scheiben sitzen, die durch nachstellbare Druckfedern r (Fig. 133, 2) mit den Zylinderflächen in steter Berührung gehalten werden. Die Luftzuführung erfolgt mit Hilfe eines durch die Ketten k, k_1 (Fig. 134) zu bewegenden Schiebers, der, mit vier Öffnungen versehen, ähnlich den Corlisshähnen gebaut ist. Je nachdem die eine oder andere Kette gezogen wird, tritt die Luft einmal von oben, das andere Mal von unten bezw. umgekehrt in die beiden Zylinder ein; es kann also in einfacher Weise der Drehungssinn der Motorachse bestimmt werden. Von den nebeneinanderliegenden Kanälen im Deckel dient demnach jeweils einer für den Eintritt, der andere für den Austritt der Luft in der Weise, dafs, wenn z. B. die Luft in dem oberen rechts liegenden Kanal i_1 eintritt, sie unten bei i rechts austritt, während beim Eintritt der Luft in den Kanal i links der Austritt durch i_1 links erfolgt. Ebenso verhält es sich bei den Kanälen i_2, i_3, nur findet hier Ein- und Austritt der Luft insofern in umgekehrter Folge zu i, i_1 statt, als bei dem einen Zylinder die Luft von oben über den Kolben tritt, wenn sie bei dem anderen von unten zugeführt wird. Die Steuerung vollzieht sich bei den Oszillationen des Zylinders, denen entsprechend der Abstand der nebeneinanderliegenden Kanäle bemessen ist.

Aus den Zylindern tritt die Luft direkt in das Gehäuse über, wo sie zufolge ihrer niederen Temperatur für eine stetige Kühlung sorgt. Um einen gleichmäfsigen Gang des Motors zu erzielen, ist auf der Kurbelachse, wie dies die Fig. 133, 1 u. 135 zeigt, ein als Schwungrad dienendes Gewicht b_1 angeordnet.

Sollen diese Motoren zum Antrieb von Arbeitsmaschinen verwendet werden, so erfolgt die Ausführung in der Weise, dafs die Kurbelwelle auf einer Seite aus dem Gehäuse heraustritt und hier einen Trieb trägt. Die Anwendung eines derartigen Pillingmotors für Hebezeuge ist in Fig. 133, 2 u. 134 gezeigt; bei letzterer ist der Motor rechts angebracht, direkt unterhalb des Steuerhebels befindet sich ein durch eine Feder nach aufwärts gedrückter Kolben q, der den Steuerhebel in seiner Mittel- resp. Abschlufsstellung zu halten sucht. Die Luftzuleitung findet unterhalb der Ölgefäfse links von dem Kurbelgehäuse statt. Oben auf dem Gehäuse ist ein Behälter l, aus dem die verbrauchte Luft zum Austritt gelangt.

Die Kurbelwelle tritt durch die Windentrommel g durch und trägt an ihrem rechtseitigen Ende einen Trieb c, der mit einem auf einer kurzen Achse lose laufenden Zahnrad c_1 zusammenarbeitet. Der mit letzterem auf derselben Büchse sitzende Trieb d greift in das Rad d_1 ein, neben dem ein mit dem Rad e_1 kämmender Trieb e angeordnet ist. Durch das Getriebe f, f_1 wird dann schliefslich die Trommel g mit einer durch die vierfache Übersetzung gegenüber der Kurbelachse wesentlich reduzierten Geschwindigkeit angetrieben. Die Trommel g ist von beiden Enden gegen die Mitte mit spiralförmig angeordneten Nuten versehen; die Maschine ist also mit oder ohne angehängter Last jederzeit ausbalanciert. Länge und Durchmesser der Trommeln werden so bemessen, dafs etwa 80÷100′ Seil angewendet und die Lasten bis zu 25′ angehoben werden können.

Diese Maschine ermöglicht gleichfalls eine grofse Hubgeschwindigkeit; bei einem Luftdruck von 75 Pfd. pro □″ macht die Kurbelwelle 700, 950 resp. 1200 Touren bei den drei verschiedenen Gröfsen, in denen diese Maschinen mit Zylindern von $4^1/_2 \times 4''$; $3^1/_2 \times 3''$ und $3 \times 3''$ Durchmesser ausgeführt werden.

Zufolge dieser hohen Geschwindigkeit pafst sich auch der Luftverbrauch der jeweiligen Last an, was gegenüber anderen pneumatischen Hebezeugen von Vorteil ist, bei denen der Luftkonsum für alle Fälle, ob der Haken leer oder mehr oder weniger belastet ist, derselbe bleibt.

Die maximale Hubgeschwindigkeit beträgt 21′ in der Minute, ist also verhältnismäfsig sehr hoch; dabei ist die Möglichkeit gegeben, die Lasten so langsam als dies wünschenswert ist, d. h. mit beliebigen Abstufungen bis zur Höchstgeschwindigkeit von 21′ anzuheben. Bei Anwendung von Luft mit höherer Spannung als 75 Pfd. pro □″ kann selbstverständlich auch die Hubgeschwindigkeit entsprechend gesteigert werden.

Das Gehäuse für die Zahnräder, sowie dasjenige, welches Zylinder und Kurbel einschliefst, sind aus Gufseisen. Die Räder und Wellen sind aus Stahl; alle Räder laufen in Lagern aus Phosphorbronze. Die Ventile sind gleichfalls in Phosphorbronze ausgeführt und können leicht herausgenommen werden. Besondere Sorgfalt ist, wie dies speziell aus Fig. 133, 2 zu erkennen ist, auf die Schmierung verwendet, indem für alle irgendwie Reibungen ausgesetzten Flächen Schmiernuten für die Ölzufuhr vorgesehen sind.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 15. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 21. Juli 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. W. H. Uhland, G. m. b. H.

Liegende Tandem-Dampfmaschine

System Robb Armstrong
von der **Robb Engineering Company** in **Amherst.**

(Mit Abbildungen, Fig. 136–140.)

Nachdruck verboten.

Die durch Fig. 136 in Verbindung mit einer Dynamomaschine veranschaulichte Dampfmaschine der Robb Engineering Company in Amherst, Nova Scotia, Canada ist speziell für den Betrieb elektrischer Maschinen gebaut und verdient weniger ihrer allgemeinen Anordnung als der konstruktiven Einzelheiten halber Beachtung.

Sie charakterisiert sich als einen Versuch, die Anzahl der Details und die räumliche Ausdehnung der Maschine möglichst zu beschränken. Den vorhandenen Stärkenverhältnissen nach zu urteilen, ist es den Konstrukteuren Robb Armstrong anscheinend mehr darum zu tun gewesen, eine kräftige und für den Dauerbetrieb geeignete Maschine zu bauen, als eine solche mit hohem Wirkungsgrad.

Die Anordnung der beiden Zylinder a, b ist aus dem Längenschnitt, Fig. 139, zu ersehen. Der Hochdruckzylinder a liegt vorn und ist mit dem Bajonett direkt verschraubt; der Niederdruckzylinder b befindet sich hinten und wird mit dem Hochdruckzylinder durch ein Paſsstück verbunden. Die Deckel sind eingesetzt und, wo erforderlich, mit Stopfbüchsen für Metallpackung ausgerüstet. Auch wurde zwischen den beiden Zylindern a, b gerade soviel Raum belassen, daſs man die Brillen der Stopfbüchsen ausheben kann. Die Kolben sind möglichst leicht gehalten, um dem Einseitig-Auslaufen des Zylinders vorzubeugen.

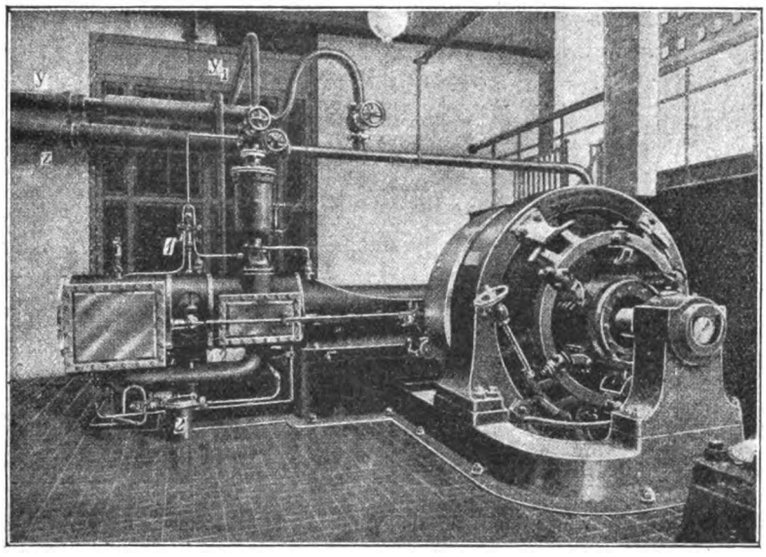


Fig. 136. Liegende Tandem-Dampfmaschine System Robb Armstrong.

Die Pleuelstange ist aus Stahl geschmiedet und mit geschlossenen Köpfen k versehen. Letztere enthalten vertikal geteilte Schalen mit Weiſsmetalleinlage, von denen die eine i_1, Fig. 139, 4, durch die beiden Schrauben l, l_1 genau vertikal eingestellt werden kann, während die andere i dem Einflusse des Schraubenkeiles k_1 unterstellt ist. Dieser ist so ausgeführt, daſs sich die Schraube k_4 in dem hohlen Keile auf und niederschraubt und ihn so anzieht resp. lockert. Eine kleine Kopfschraube, welche radial auf den Bolzen der Schraube k_4 drückt, verhindert diese am selbsttätigen Lösen.

Der Kreuzkopf zeigt äuſserlich die Form Fig. 137, gehört also zur Gruppe der in Rundführungen laufenden. Seine beiden Schuhe r, r_1 sind mit Weiſsmetall garniert; auch bildet der obere r mit dem Körper des Kopfes ein Gufsstück, während der untere r_1 verstellbar ist. Er trägt zu diesem Zweck einen Anlauf, der auf eine schräg gehobelte Gleitfläche am Körper des Kolbens paſst und kann mit Hilfe einer Schraube r auf dieser Gleitfläche verschoben und so verstellt werden.

Die Anwendung nur eines beweglichen Schuhes erschien im vorliegenden Falle zulässig, da die Maschine immer in derselben Richtung umläuft, also der obere, feste Schuh einer merkbaren Abnutzung nicht unterliegt. An jedem Ende der Gleitbahn ist eine Fangrinne für Öl vorgesehen.

Über die Ausführung der Kurbellager geben Fig. 139, 2 u. 3 Auskunft, welche wie die vorhergehenden der „Revue industrielle“ entnommen wurden; sie zeigen, daſs die Lagerschalen im Verhältnis zum Durchmesser eine groſse Länge haben und aus drei Teilen bestehen, von denen zwei (n_1 und n_2) mit Antifriktionsmetall ausgelegt sind, während der dritte n nur als Beilage dient. Dieser ist übrigens auch so ausgearbeitet, daſs er dem Schmierringe eine Führung gegen Seitenverschiebung bietet, und wird durch zwei Schrauben in die Schalen n_1, n_2 hineingedrückt. Letztere setzen sich auf zwei im Gehäuse des Lagers vorgesehene Rippen, welche allerdings für den Durchfluſs der Schmiere durchbohrt sind. Auch ist die eine Schale (n_2) mit Hilfe eines Schraubenkeiles o nachstellbar.

Das Schmiermaterial wird durch eine weite Öffnung im Deckel jedes Kurbellagers an die Welle herangebracht und läuft nun zuerst in den Schmiersack. Von dort hebt es der Ring in die Höhe. Das Öl, welches vom Zapfen m abläuft, wird teils von der Scheibe q aufgefangen, teils tritt es in einer Rinne zu Tage, die durch eine schräge Bohrung p mit der Umfläche des Kurbelzapfens in Verbindung steht. Demzufolge wird das abzulaufende Öl erst noch zur Schmierung des Kurbelzapfens benutzt und kehrt dann erst zum Schmiersack zurück. Da nun auch Kurbel und Kurbelzapfen umkleidet sind, so ist ein Ausspritzen von Öl ausgeschlossen; ebenso verhindert die Kappe zugleich das Berühren der bewegten Teile. Wichtig ist, daſs trotz alledem das Nachziehen des Keiles o auch während des Betriebes vorgenommen werden kann.

Die Verteilung des Dampfes erfolgt durch Flachschieber einfachster Form (c und d, Fig. 139, 1), welche auf beiden Seiten und an den Kanten maschinell bearbeitet worden sind. Die den Schiebern vorgelagerten Platten e, f sollen auf die Ausbalancierung der Schieber von Einfluſs sein, werden aber zugleich auch zur Verteilung des Dampfes benutzt (vgl. Fig. 139, 1). An jeden Schieber ist eine Schieberstange (g, h) angeschlossen.

Das Exzenter, dessen Bügel v in Fig. 138 und dessen Scheibe v_1 in Fig. 140 sichtbar sind, betätigt durch seine Stange einen Winkelhebel u, der in Form eines Schwinghebels ausgeführt und in seinen Verhältnissen so gewählt ist, daſs er die aus dem Betriebe resultierenden Unregelmäſsigkeiten in der Bewegung zu annullieren vermag. Die Lauffläche des Exzenters ist konkav gearbeitet und mit Antifriktionsmetall derart ausgefüttert, daſs eine sphärische Lauffläche entsteht. Diese hält das Schmiermaterial zusammen, so daſs bei rechtzeitigem Nachfüllen des Ölers eine dauernd gute Schmierung gesichert erscheint.

Im übrigen bildet das Exzenter einen integrierenden Teil des im Schwungrade untergebrachten Regulators. Dieser besteht aus dem Gewichtspendel 3, der Plattfeder 4 und dem Federlager 5. Die Scheibe des Exzenters ruht auf der Nabe des Schwungrades und erweitert sich an einem Ende zu einem Arme mit vier Löchern. Ein durch eins dieser Löcher gesteckter Bolzen verbindet das Exzenter mit dem fingerartigen Fortsatze des Pendels 3, in den ebenfalls mehrere Löcher gebohrt sind. Das Gewicht c ist so gewählt, daſs es das Exzenter sowie dessen Bügel ausbalanciert. Durch Umstecken der Schraube im Gewichts- und Exzenterarme ändert man die Zentrifugalkraft und somit die Feinfühligkeit des Regulators.

Die Schmierung der Maschine erfolgt, soweit angängig, nach dem System der Zentralschmierung, wobei jedoch das sonst übliche Verfahren der Anwendung eines Ölbades, in welches die zu schmierenden Teile eintauchen, vermieden wurde. Man hat vielmehr ein Reservoir (z. B. w, Fig. 138) auf einem Ständer aufgestellt und entnimmt diesem das Öl durch einen Hahn mit Tropfapparat. Rohre w_1 leiten das Öl nach den Schmierstellen. Das gebrauchte Öl sammelt sich im Rahmen der Maschine an und wird von da durch Rohrleitungen, deren eine in Fig. 138 sichtbar ist (x_1), nach einem Filter x geleitet, wo es sich selbst reinigt. Eine kleine Handpumpe ermöglicht es, das gereinigte Öl zu jeder Zeit aus dem Filter abzusaugen.

Für die beiden Dampfzylinder ist ein besonderer Druckschmierapparat bei 1, Fig. 136, aufgestellt. Zwei Rohre führen von ihm nach zwei sogen. Zylinderschmierapparaten auf den Zylindern, während ein drittes Rohr den Schmierapparat mit der Frischdampfleitung y_1 in Verbindung bringt; die letztere wiederum ist von der Hauptdampfleitung y abgezweigt, die mit der Leitung z zu einer sogen. Ringleitung verbunden ist. Das Verbindungsstück ist ein sogen. Λ-Stück mit eingebautem Absperrorgan. Die Leitung y_1 endet vor der Maschine in einem Selbstschluſsventil, das unmittelbar auf den Wasserabscheider aufgesetzt ist.

Der Dampf tritt aus dem Wasserabscheider in den Schieberkasten des Hochdruckzylinders, gelangt von da in den Zylinder a, Fig. 139, 1 leistet daselbst Arbeit und strömt nun durch ein Verbindungsrohr unmittelbar in den Schieberkasten des Niederdruckzylinders über, wobei der Hochdruckzylinder vorn auf den Niederdruckzylinder hinten arbeitet. Aus dem Niederdruckzylinder entweicht der ausgenutzte Dampf ins Freie.

Das Kondensat, welches sich hierbei in den Zylindern und Schieberkästen bildet, wird durch einen Kondenstopf, der bei 2, Fig. 136, aufgestellt ist, abgeleitet. Da beide Zylinder sehr hoch liegen, so konnte der Kondenstopf unmittelbar auf dem Pflaster der Maschinenstube aufgestellt werden.

Digitized by Google

Das Wasserwerk
der Städte Roubaix und Tourcoing.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 38 u. 40.)

Nachdruck verboten.

Das Wasserwerk der Städte Roubaix und Tourcoing erscheint insofern besonders interessant, als dabei so ziemlich alle Mittel des modernen Wasserbaues zur Anwendung gekommen sind: Erbohren und Heben des Wassers mittels Balancier- und Zentrifugalpumpen, Zuleiten des Wassers im geschlossenen Kanal zur Pumpstation, Heben desselben mittels doppeltwirkender Zwillingspumpen moderner Bauart, Fortdrücken des Wassers auf weite Entfernung und elektrischer Fernbetrieb. Es erklärt sich dies aus der örtlichen Situation.

Nach den von Ed. Imbeaux in der „Revue technique“ gemachten Mitteilungen wurde nämlich bei den in der Gemarkung des Ortes Pecquencourt vorgenommenen Bohrungen trinkbares Wasser erst in einer Tiefe von 26 m gefunden. Die wasserführende Schicht war sogen. craie sénonienne (Kreide), ein Material, das mit Rücksicht auf die sonstigen Terrainverhältnisse unmittelbar auf das Vorhandensein unterirdischer Ableitungen schliefsen liefs.

Das Vorprojekt sah die Anlage von zwölf Saugbrunnen vor, in denen das erbohrte Wasser gefangen werden sollte. Da aber die Brunnen ca. 1200 m von der Pumpstation entfernt waren, so wurden für die Zuführung des Wassers zur Station besondere Projekte ausgearbeitet.

Das erste plante die Anlage eines Siphons. Dieser sollte durch ein in einer Tiefe von rd. 2 m verlegtes Rohr von 0,5 m Weite in Verbindung mit dem Grundwasserstande im Quellgebiet, sowie dem Wasserspiegel im Sammelbrunnen der Pumpstation dargestellt werden. Kleine Pumpen, welche über den Bohrlöchern aufzustellen gewesen wären, hätten das Wasser auf die Höhe des Rohres zu heben gehabt.

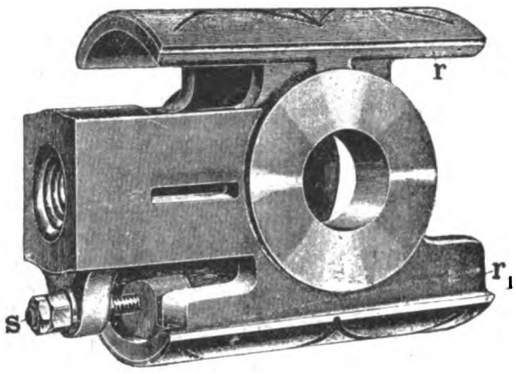


Fig. 137.

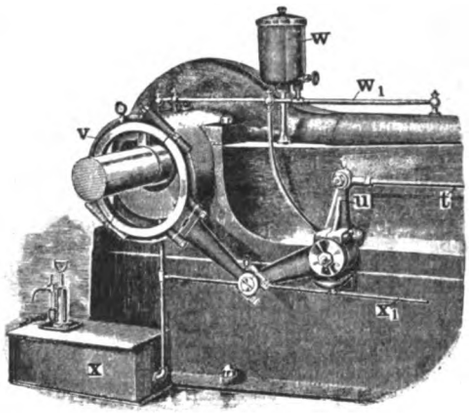


Fig. 138.

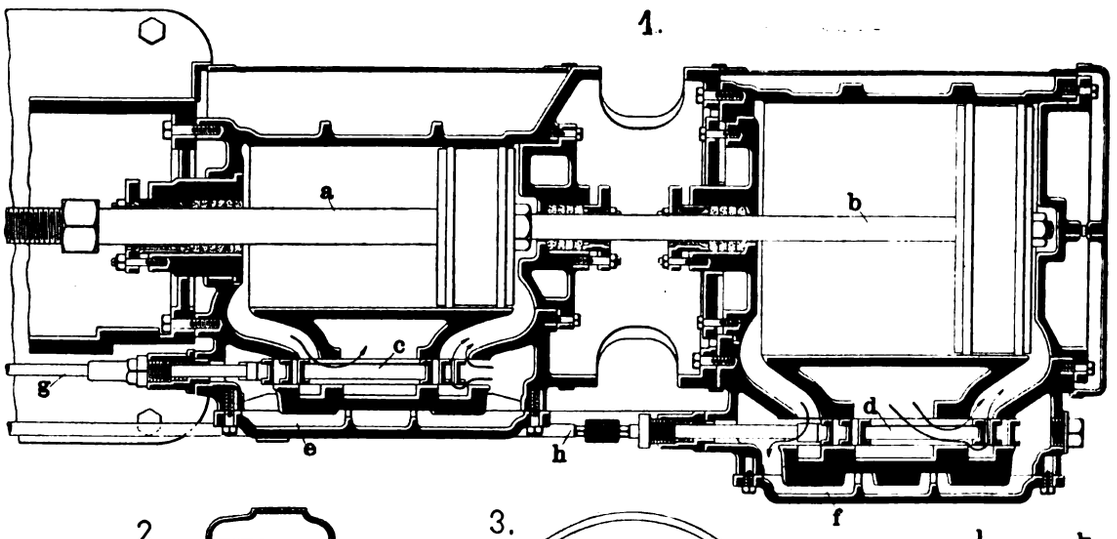


Fig. 139.

Fig. 137÷139. Z. A.: Liegende Tandem-Dampfmaschine System Robb Armstrong.

Das zweite Projekt wollte den Siphon durch einen Tunnel ersetzen, der bei einem Querschnitt von 0,8 × 1,75 m sämtliche Bohrlöcher mit der Zentrale in Verbindung setzen sollte.

Obwohl dieses Projekt schon im Kostenanschlag um 50 % teurer zu stehen kam wie das erste, ging man doch aus naheliegenden, betriebstechnischen Gründen an seine Ausführung. Bald jedoch erkannte man, dafs man vor einer nur unter Aufwendung ungeheurer Mittel lösbaren Aufgabe stand.

Man kam daher auf ein drittes Projekt, das oberhalb jedes Bohrloches einen Wasserhaltungssatz aufstellen und die geförderten Wasser in einem Rohre der Zentrale zuführen wollte. Als Betriebskraft sollte der elektrische Strom verwendet werden, den man in der Zentralstation als Nebenprodukt erzeugen wollte. Elektromotoren, welche in den Wasserhaltungen mit untergebracht werden sollten, waren als Betriebsmaschinen für die Pumpensätze in Aussicht genommen. Für die Zuleitung des Kraftstromes waren Oberleitungen bestimmt.

Dafs dieses Projekt vorteilhafter war als die ersten beiden, ist ohne weiteres klar, umsomehr, als hier zur Überführung des Wassers nach der Hauptpumpstation ja ein einziges Gufsrohr von 0,6 m Durchmesser, im flachen Graben verlegt, genügt haben würde. Ebenso waren die Stromleitungen als oberirdische, also jederzeit kontrollierbare, gedacht.

Augenblicklich ist der Ausbau des Werkes soweit fortgeschritten, dafs acht Saugbrunnen in Tätigkeit sich befinden und zwei weitere Brunnen in Reserve stehen. Die acht Brunnen liefern insgesamt 15 000 cbm Wasser in 24 Stunden.

Die Hauptstation, Fig. 1 ÷ 3, Tafel 38, und Fig. 19, Tafel 40, am Ufer der Scarpe, in der Gemarkung Pecquencourt-Anchin gelegen, umfafst eine Maschinenstation A zur Erzeugung von elektrischem Strom, eine mit ersterer in einem Saale untergebrachte Pumpstation B, das beiden Stationen dienende Kesselhaus C, die Reparaturwerkstätte D und ein Reserveteil-Lager E. Nahe bei dem Hauptgebäude sind das Kohlenlager G und das Wohnhaus für den Betriebsleiter errichtet. Die Generatoren in der Hauptstation liefern Gleichstrom von 300 Volt, welcher den einzelnen Nebenstationen durch zwei Luftkabel zugeführt wird.

Die Pumpen in der Hauptstation drücken das Wasser aus dem Reservoir F unterhalb der Pumpenstube in ein 17 km entferntes, auf dem Mont-en-Pevèle gelegenes Hochreservoir. Von da aus verteilt sich das Wasser durch Schwerkraft auf die 28 km entfernten Städte Roubaix und Tourcoing sowie auf das Reservoir Mouvaux.

Die zehn Saugbrunnen haben folgende Durchmesser und Tiefen: 0,4 und 29,205 m, 0,4 und 35,353 m, 0,6 und 32,52 m, 0,4 und 40,815 m, 0,6 und 35,89 m, 0,4 und 66,875 m, 0,4 und 75,1 m, 0,4 und 69,414 m und 2 × 0,4 und 50,12 m Tiefe. Das erbohrte Wasser ergab bei der Verdampfung folgende Rückstände: Schwefelsäure 0,009 g, Silicium 0,027, Aluminium und Eisenperoxyd Spuren, Kalk 0,157, Magnesia 0,03, Alkalien 0,019, Kohlensäure 0,154, Chlor 0,014 g; dazu sonstige, nicht direkt bestimmte, flüchtige oder verbrennbare Bestandteile: 0,001 g, so dafs im ganzen 0,411 g Rückstände verbleiben. Da nun Bakterien in demselben nur in ganz verschwindender Menge gefunden wurden*), so darf das Wasser als für den Genufs geeignet bezeichnet werden.

Die Saugbrunnen liegen etwa 115 m voneinander entfernt und sind alle in der Weise verrohrt, dafs sie zwei ineinander gesteckte

*) Im Reservoir zu Anchin fanden sich auf den cbcm Wasser 120 und in dem auf dem Mont-en-Pevèle 200 Keime.

Digitized by Google

Rohre enthalten. Von diesen ist das äufsere bis zur Tonschicht, das innere bis zur Kreide hinabgeführt. Eine Ausnahme machen nur die beiden Bohrlöcher, die man aus praktischen Gründen auf ca. 19 m ausmauern mufste.

Die Ausgestaltung der Bohrlöcher war naturgemäfs auch von Einfluís auf die Form der Wasserhaltungsmaschinen. Für alle Löcher mit engen Aufsenrohren mufsten einfach wirkende Tiefbrunnenpumpen, für die ausgemauerten Schächte dagegen konnten Zentrifugalpumpen gewählt werden.

Die Tiefbrunnenpumpen, soweit sie den Bohrlöchern 1, 4, 6, 7 u. 8 angehören (vgl. Fig. 5 u. 6, Tafel 40), haben Kolben von 0,33 m Durchmesser und einen Hub von 1 m. Die Anzahl der Kolbenhübe beträgt 25 in der Minute, und die Leistung stellt sich auf 23 l in der Sekunde. Der Kolben a ist in Grauguís mit umlaufenden Nuten ohne Garnitur ausgeführt. Er trägt ein Ringventil a_1 mit gufseisernem Belastungsgewicht und kupferner Dichtungsplatte, welches sich parallel zum Kolben bewegt. Der Körper der Pumpe b ist in Rotkupfer mit Bronzegarnitur ausgeführt und geht unten in ein abschraubbares Saugrohr über. Die Garnituren b_1, b_2 sind in ihrer lichten Weite derart gewählt, dafs eine Querschnittsverengung nicht vorhanden ist. Das Saugstück der Pumpe hat inkl. Pumpenzylinder 5,2 m Länge, das Druckstück 13,6 m. Letzteres ist an ein Gufsstück angehängt, das sich unmittelbar auf den gewachsenen Boden aufsetzt. Dort trägt das Gufsstück c, Fig. 12÷14, Tafel 40, einen seitlichen Ausflufsstutzen von 300 mm lichter Weite für das Wasser und eine Führung für die Kolbenstange. Der Körper der Pumpe ist mit einem Fufsventil aus Bronze sowie mit einem Schutzsieb versehen; der Sitz ist in Bronze ausgeführt und wird durch sein eigenes Gewicht in einer konischen Führung festgehalten. Die Klappe ist ebenfalls in Bronze hergestellt und bewegt sich parallel der Achse des Saugrohres; die Garnitur besteht aus Kupfer.

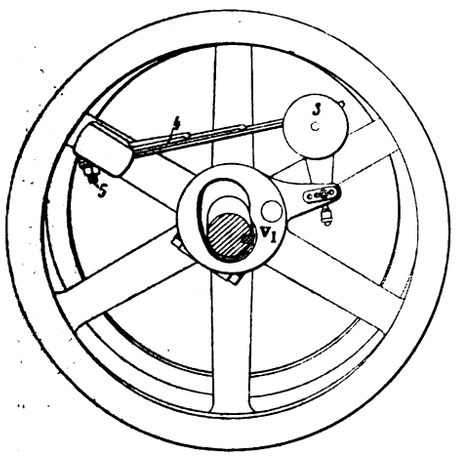


Fig. 140. Z. A.: Liegende Tandem-Dampfmaschine System Robb Armstrong.

Die Kolbenstange ist durch eine Pleuelstange an einen Balancier d angeschlossen, der seine Bewegung durch eine zweite Pleuelstange d_1 vom Rade e aus empfängt. Dieses wiederum bildet einen Teil eines Triebes, der von dem Elektromotor f durch Seile angetrieben wird.

Die Pumpe des Bohrloches 2 ist in Fig. 7÷9, Tafel 40 dargestellt; sie ist mit Kupfergarnitur, Bronzesitz und einem Kolbenventil g mit Lederklappe versehen. Die Kolbenstange h ist an ihrem oberen Ende gegabelt und nimmt auf ihrem unteren Teile ein Gewicht h_1 auf, das aus einzelnen Bleiplatten zusammengesetzt ist. Der Gabelkopf der Kolbenstange ist direkt durch eine 7 m lange hölzerne Pleuelstange an den Balancier angeschlossen.

Die Pumpen auf den Bohrlöchern 3 und 5 sind Zentrifugalpumpen System Dumont (Fig. 4 u. 5, Tafel 38). Die Aufstellung derartiger Pumpen war hier aus dem Grunde möglich, weil die gemauerten Schächte 2 m Durchmesser hatten. Die Pumpen a stehen je auf dem Boden einer gufseisernen Cuvelage b, die an einem in der Umfassungswand des Schachtes gelagerten Ringe aus I-Eisen durch drei Anker b_1, vertikal verstellbar, aufgehängt ist. Die Cuvelage erlaubt es die Pumpe bis zum Wasserspiegel, ja ev. noch tiefer hinabzulassen, also mit geringster Saughöhe zu arbeiten. Bei plötzlichem Steigen des Wassers würde die Cuvelage das Überfluten der Pumpe und deren Antrieb durch Wasser verhindern.

Die Pumpe empfängt ihren Antrieb von einem in der Pumpenstube aufgestellten Elektromotor c, der seine Bewegung zunächst an ein Deckenvorgelege übermittelt, von dem sie an die Pumpe weiter gegeben wird. Letztere schüttet mit Hilfe des Rohres a_1 in ein in der Pumpenstube aufgestelltes Blechbassin d aus, das durch eine absperrbare Verbindung (d_1) mit dem Sammelrohr e zusammenhängt. Ein Wasserstandsglas und eine Mefslatte erlauben das Ablesen des jeweiligen Wasserstandes im Gefäfs d.

Die Länge des Verbindungsrohres d_1 hängt von der Lage der einzelnen Pumpstationen zum Sammelrohr e ab und schwankt zwischen 4 und 8 m. Das Sammelrohr wiederum endet, wie weiter unten gezeigt ist, in einem Brunnen vor dem Bodenreservoir F in der Hauptpumpstation. Das Reservoir F fafst 1850 cbm und setzt sich aus zwei Behältern (vgl. Fig. 1÷3, Tafel 38) von ungefähr 13 m Länge und 20 m Breite, sowie 3,4 m Nutzhöhe zusammen.

Der Betrieb der Wasserhaltungsmaschinen auf den Bohrlöchern geschieht durch Elektromotoren. Es sind dies zweipolige Gleichstrommaschinen von 15 PS. Diese machen 600 Touren in der Minute und leisten 300 Volt bei 40 Amp.; sie lassen sich auf Schienen horizontal verschieben. Auf den zugehörigen Schaltbrettern befinden sich ein Voltmeter, ein Ampèremeter, ein Erreger-Rheostat, ein Anlaufregulator, ein magnetischer Stromunterbrecher, ein Verlustmesser und ein Blitzableiter. Die an die Bretter angeschlossenen Kabel enthalten je 19 Litzen aus Kupferdraht von $^{18}/_{10}$, was einem Querschnitt von 48 qmm entsprechen würde. Ein neuntes Kabel führt den Erregerstrom für die acht Elektromotoren, welcher einem der Dynamos im Maschinenraum A der Zentrale entnommen wird. Das Kabel setzt sich aus sieben Litzen von $^{12}/_{10}$ zusammen, hat also 8 qmm Querschnitt.

Die Generatorenanlage im Maschinenhause A, Fig. 3, Tafel 38, umfafst zwei Dynamomaschinen a, welche von den Dampfmaschinen b aus durch Seile betrieben werden. Die Dampfmaschinen sind Kondensationsmaschinen mit zweistufiger Expansion und Ausklinksteuerung; ihre Zylinder haben 335 und 600 mm Bohrung, so dafs sich die Leistung der Maschinen bei einer Füllung von 11%, einer Admissionspannung von 6 kg/qcm und einem Kolbenhub von 0,6 m, sowie 80 Touren in der Minute auf rd. 100 PS i beläuft. Die Bewegung wird von der Kurbelwelle jeder Maschine durch ein Seilschwungrad an die Dynamo weitergegeben.

Die Dynamomaschinen a sind dreipolige Gleichstrommotoren, welche 450 Touren in der Minute machen und bei 300 Volt und 240 Amp. 72 KW leisten. Die Maschinen sind je auf vier Gleitschienen montiert und, wie schon angedeutet, zugleich Erregermaschinen für die Elektromotoren. Das zugehörige Schaltbrett trägt zwei Voltmeter für die Generatoren, zwei Ampèremeter für den Hauptstrom, zwei Ampèremeter für den Erregerstrom der Dynamomaschinen, zwei Erregerrheostate für die Generatoren, zwei bipolare Kommutatoren für den Hauptstrom, zwei magnetische Stromunterbrecher, einen bipolaren Blitzschutz und einen Verlustanzeiger für Endstrom. Ferner sind daran die Apparate für die Elektromotoren etc. angebracht.

Die Pumpmaschinen im Saale B, welche das Wasser aus dem Bassin F ansaugen und nach den Hochbehältern fortdrücken, vermögen in 24 Stunden 17 000 cbm Wasser zu fördern. Im ganzen sind drei Aggregate c, d, Fig. 3, Tafel 38, aufgestellt, von denen eines jedoch als Reserve dient. Die Dampfmaschinen c dieser Aggregate sind liegende Zweifach-Expansionsmaschinen mit Ausklinksteuerung und Kondensation; ihre Zylinder haben 0,55 und 1 m Durchmesser, der Kolbenhub stellt sich auf 1,15 m, die Tourenzahl auf 30 in der Minute. Die normale Leistung wird auf 160 PS i angegeben. Die mit ihnen gekuppelten Girardpumpen sind doppeltwirkende Zwillingspumpen von 0,25 m Plungerdurchmesser und 1,15 m Plungerhub. Die sekundliche Leistung dieser Pumpen stellt sich auf 100 l bei 0,41 m Weite des Saugrohres und 0,5 m der Druckleitung.

Die vier Ventilsätze jeder Pumpengruppe schütten in einen Windkessel von 1 m Durchmesser und 2,5 m Höhe aus. Aus diesem tritt das Wasser in einen den Pumpen gemeinsamen Hauptdruckwindkessel von 1,2 m Durchmesser und 7,5 m Höhe. Die Saug- und Druckventile aller Pumpen sind sogen. Feder-Ringventile aus Gufs mit Ebonitgarnitur sowie doppelten Sitzen. Letztere sind ebenfalls aus Gufseisen gefertigt, haben aber keine besondere Garnitur.

Der für den Betrieb der Station erforderliche Dampf wird in vier Etagenkesseln von je 120 qm Heizfläche erzeugt. Die Kessel sind in Gruppenform eingemauert und bestehen je aus einem Feuerrohrkessel als Oberkessel und zwei Siedern als Unterkessel. Ein quer über die Batterie gelegter Zylinderkessel dient als Dampfsammler. Das Speisewasser passiert vor seinem Eintritt in die Kessel einen Greenschen Economizer von 170 qm Heizfläche, welcher bei f, Fig. 3, Tafel 38, in den Fuchs eingebaut ist.

Zugleich mit dem Speisewasser wird auch das Kühlwasser für die Kondensatoren der Scarpe entnommen. Während des Betriebes wird die Speisung der Kessel von den an die Betriebsmaschinen angehängten Pumpen besorgt, während in den Betriebspausen eine Hilfsdampfpumpe in Aktion tritt.

Von den in Fig. 3, Tafel 38, angedeuteten Rohren entspricht dasjenige e der Hauptzuleitung in Fig. 4 u. 5, Tafel 36 u. 12÷14 auf Tafel 40. Dasselbe endet innerhalb des Maschinensaales A÷B in einem Brunnen g, wo sich Unreinlichkeiten ablagern. Von da fliefst das Wasser dem schon erwähnten Bassin F durch den Rohrstrang g_1 zu. Die beiden Rohrstränge h_1 entnehmen das Wasser aus dem Bassin und leiten es dem Hauptsaugrohr h zu, an das sich die Saugrohre h_2 der Pumpen d anschliefsen. Der Druckstrang der Pumpen ist mit i bezeichnet, die Frischdampfleitung mit k. Das Kondensations-Kühlwasser kommt durch den Rohrstrang l, l_1, l_2, l_3 an und fliefst durch den m im erwärmten Zustande wieder nach der Scarpe ab.

Die Räume H, J, K dienen als Garderobe, Bureau und Telephonzimmer; der Raum G_1 vor dem Kohlenlager G, Fig. 3, Tafel 38, wird als gedeckter Schuppen und der G_2 als Stall benutzt. Ein Kohlengleis erstreckt sich bis in das Kesselhaus C hinein. (Schlufs folgt.)

Fallhammer

System A. A. Ambler,

von der Foos Manufacturing Company in Springfield.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 36, Fig. 1÷8, u. 10÷15.)

Nachdruck verboten.

Der in Fig. 1÷12 auf Tafel 36 dargestellte Fallhammer wurde von der Foos Manufacturing Company in Springfield, Ohio, nach den Angaben ihres Direktors A. A. Ambler gebaut und pafst für einen Bär von 400÷600 Pfd. e. Gewicht.

Der Hammer kennzeichnet sich nach „American Machinist" hauptsächlich durch die gewissermafsen elastische Verbindung des zweibeinigen Ständers b mit der Schabotte a, indem nämlich die Löcher für die vier Verbindungsschrauben (vgl. Fig. 2) in der Schabotte um so

Digitized by Google

viel weiter gebohrt sind, dafs man den Ständer b horizontal etwas verschieben kann. Dies ist insofern von besonderem Wert, als man dadurch die Möglichkeit hat, die vertikalen Achsen von Ständer und Schabotte genau in Übereinstimmung zu bringen. Um die erforderliche Einstellung vorzunehmen, bedient man sich der Schrauben p. Diese tragen innerhalb der Schabotte die Klötze p_1 und können mit Hilfe der Schellen p_2 in jeder Lage fixiert werden. Eine Verschiebung des Ständers auf der Schabotte rechtwinklig zur oben angedeuteten wird dadurch verhindert, dafs man den Ständer auf die Schabotte aufgefedert hat. Die Unterlagen der Befestigungsschrauben sind elastisch, damit das Abreifsen der Köpfe unter der Einwirkung der Stöfse vermindert wird.

Der Bär, dessen Gewicht von der Gröfse des Hammers abhängt, führt sich in zwei Schwalbenschwänzen und wird oben durch eine elastische Stange b_1 gehalten. Diese geht zwischen den Walzen c, c_1 hindurch und dient zum Anheben des Bärs. Von den beiden Walzen ist die eine horizontal einstellbar, sonst aber fest, die zweite exzentrisch gelagert. Will man den Bär anheben, so schwingt man die Walze ein; soll er für den Schlag freigegeben werden, so legt man sie aus. Ein Druck auf den Handhebel k hebt die Stange f an, deren Bewegung sich durch den Lenker e_1 auf die kleine Kurbel e fortpflanzt, die sie an die Achse d weiter gibt. Die Walze c drückt jetzt die Federstange b_1 fest an die Walze c_1, und da letztere auf der Antriebswelle d_1 festgekeilt ist, so wird der Bär gehoben.

Neben der Stange f ist am Ständer noch eine kürzere Achse g gelagert, auf der aufser der Falle h ein Anschlag i fixiert ist. Weiter trägt diese Stange den Nachstellring g_2 und die Feder g_1. Fällt jetzt der Bär des Hammers, so kommt eine in ihm keilförmig ausgesparte Bahn, die aus den Zeichnungen nicht ersichtlich ist, mit dem Anschlag f in Eingriff. Die Folge davon ist eine Drehung der Stange g und der Klinke h, wodurch letztere aufser Eingriff mit der Stange f kommt und somit diese zu Fall gebracht wird. Die Feder g_1 im Verein mit den Einstellöchern im Ringe g_2, die eine Änderung der Federspannung ermöglichen, machen die Stange g sehr empfindlich gegen jeden Anstofs.

Zum Feststellen des Bärs in einer bestimmten Höhenlage bedient man sich der durch den Fufstritthebel l, die Feder m, Zugstange u und die Klinke v, v_1, sowie die Spiralfeder u_1 repräsentierten Vorrichtung. Ein Tritt auf den Hebel l löst die Klinke v, v_1 aus und bringt den Bär zum Fall. Die Hubhöhe an sich wird durch Umstecken der Klinke v, v_1 am Ständer b und an der Stange u geändert. Die Spiralfeder u_1 hat die spezielle Aufgabe, den Fufstritt l stets wieder in die Hochstellung zurückzubringen.

Die Lager für die Achsen d und d_1 sind mit Ölkammern versehen. Das ablaufende Öl wird durch Ringe k_1, welche den Zapfen der Walzen aufgesetzt sind, aufgefangen und durch einen Schwamm zurückgehalten. So verhindert man das Abtropfen des Öls auf den Bär und von diesem auf das Arbeitsstück.

Fassoniermaschine

System Kainscop & Cornesse.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 36, Fig. 9 und 16÷20.)

Nachdruck verboten.

Von den auf Tafel 36 in Fig. 9 u. 16÷20 wiedergegebenen Maschinen zur Fassonierung von Zugbohrern, Dornen u. ähnl. Objekten der Technik ist die eine zur Verwendung in mittleren, die andere für grofse Werkstätten gebaut.

Die kleinere Maschine ist in den Fig. 17 u. 18, nach Skz. in der „Revue industrielle" gezeichnet und stellt die betr. Objekte, ohne Rücksicht auf deren Länge, in einem Arbeitsgange fertig; sie ähnelt in ihrem Aufbau einem sogen. Riemen-Fallhammer. Die Welle a, an welche die arbeitenden Teile der Presse angeschlossen sind, erhält ihren Antrieb durch Räder von einer Schwungradwelle aus. Auf der Welle a sitzt aufser der Daumenscheibe b eine exzentrische Scheibe d mit angeschweifstem Kurbelzapfen. Letzterer betätigt einen in einer Gleitbahn geführten Gleitklotz, dessen unterer Teil den Stempel e mit der Patrize trägt. Die Matrize f ist an einer Traverse g befestigt, die seitlich so weit verlängert ist, dafs sie sich an zwei der Säulen der Maschine führt. Ihr Mittelstück hängt mit einem dauernd unter hydraulischem Druck stehenden Kolben h zusammen. Die Traverse ist weiter auch mit dem Kabeln k verbunden. Diese laufen über zwei auf dem Gestell der Maschine gelagerte Rollen und tragen am anderen Ende Gegengewichte, welche das Bestreben haben, die Matrize zu heben und an die Patrize anzupressen.

Die mittlere Partie der Matrize umschliefst den sogen. Auswerfer. Derselbe steht mit einem aus zwei vertikalen Zungen und zwei Traversen i bestehenden Rahmen in Verbindung. Von den Traversen trägt die obere ein Rädchen i_1, das sich auf das Exzenter d aufsetzt, während die andere in die Schlitze eingreift, welche sowohl in den Prefskopf als auch in dessen Kolben eingeschnitten sind und ihm eine vertikale Bewegung gestatten.

Auf die Daumenscheibe b legt sich ein Rädchen, das mit einem in einer Gleitbahn am Gestell beweglichen Stein in Konnex gebracht ist; der Stein an sich hängt wieder durch die Stangen m mit den Balanciers zusammen, die mit ihren freien Endstücken auf die Traverse g drücken, an der, wie oben gezeigt wurde, die Matrize f befestigt war.

Wenn ein Werkstück, das zum Holzbohrer, Bolzen u. s. w. umgeformt werden soll, in die Matrize eingelegt und die Achse a in Drehung versetzt wird, so senkt sich zunächst der Prefsstempel e und nähert sich der Matrize. Diese wieder senkt sich unter dem Einfluls der Balanciers und der Daumenscheibe b, trotz des Widerstandes, den die Gegengewichte an den Seilen k einer solchen Bewegung entgegenstellen. So wird diejenige Länge erreicht, die zur Herstellung des Kopfes vom Fassonstück erforderlich ist. Der Bolzen des letzteren ruht auf dem Auswerfer, der während der Niedergangsperiode des Prefsstempels unbeweglich bleibt.

In dem Augenblick, wo die Traverse g sich auf den Kolben der Presse h aufsetzt, geht die Bildung des Kopfes vor sich. Einen Moment später wird dann das fertige Werkstück durch den Auswerfer aus der Matrize ausgehoben, worauf die Traverse in ihre anfängliche Stellung zurück geht; diese Bewegung stellt zugleich die Maschine für eine neue Prägung bereit.

Die zweite Fassoniermaschine wird durch die Fig. 9, 16 u. 19÷20 veranschaulicht. Wie die vorhergehende bearbeitet auch sie Drehstäbe, die vorher auf Länge geschnitten und an der Stelle, wo sie gestaucht werden sollen, erhitzt sind; sie entnimmt die Werkstücke einem Verteiler, arbeitet sie vor, arbeitet sie nach, sticht sie ab und wirft das fertige Stück automatisch aus. Sie gehört weiter zu den sog. doppelten Maschinen, d. h. alle Druckorgane sind zweimal vorhanden und zwar im Winkel von 180° zueinander versetzt (vgl. Fig. 16), und ein Antrieb betätigt beide Maschinen.

Die Welle a wird hier durch einen Zahntrieb beeinflufst, der mit dem Schwungrade durch eine Friktionskupplung elastisch zusammenhängt. Es geschah dies, um den Bruch des Schwungrades zu vermeiden, der eintreten würde, falls die Maschine einmal eine Überlastung erführe. Das Rad a_1 ist auf die Achse b gekeilt, deren Endkurbeln zum Heben und Senken der Prefsstempel dienen; auch steht das Rad a_1 mit einem Rade a_2 von gleichem Durchmesser auf der Achse c im Eingriff. Die Kurbeln auf der Achse a betätigen die Gleitstücke b_2, welche die Vorprefsstempel beeinflussen; die auf der Achse c dagegen heben und senken die Gleitstücke c_1. Letztere wiederum gehören den horizontalen Nachprefsstempeln c_2 zu. Rechts von diesen und in der Verlängerung der Achse c ist der Drehzapfen einer aufrecht stehenden Drehscheibe d angeordnet, der mit dem Gestell ein Gufsstück bildet. Die Scheibe, eine Art Revolver, trägt vier über Kreuz stehende Matrizen, mit denen die Druckstücke d_1 verbunden sind. Diese bestehen aus Registern, von denen jedes einen Finger bewegt, der an ein Gegengewicht d_2 angehängt ist, das annähernd die Form eines Quadranten hat.

Vor dem Revolver sitzt das Antriebsrad desselben, das seine Bewegung durch ein Rad auf der Welle e empfängt. Diese trägt ein sogen. Malteserkreuz e_1, in dessen Massiv vier radiale Nuten eingeschnitten sind, und das durch eine an das Rad a_2 angesetzte Scheibe betätigt wird. Bei jeder Drehung der Achse c greift die Scheibe in einen der Schlitze im Kreuz e_1 und verdreht letzteres um einen Quadranten.

An das Rad a_2 ist weiterhin auch die geränderte Scheibe e_2 angeschlossen, deren Ränderung so erfolgt ist, dafs sich das Malteserkreuz e_1 und die Scheibe e_2 während der einen Bewegung im Quadranten gleichmäfsig verdrehen, während des Durchlaufens der drei anderen Quadranten aber still stehen. Das wirkt naturgemäfs auch auf den Revolver. Dieser dreht sich während der Zeit, wo sich die Kolben b_2, c_2 hin- und herbewegen, um einen Quadranten und bleibt dann stehen. Jetzt dringt ein von dem Stempel b_2 getragener Dorn in eine Aushöhlung der Matrize und sichert so die Lage der Achsen zu einander.

Das selbsttätige Einlegen der Dorne in die Matrizen erfolgt nun in nachstehender Weise: An der linken Seite des Revolvers ist eine Trommel vorgesehen, deren Backen Einschnitte enthalten. In diese kommen die Dorne zu liegen. Die Rotation bringt letztere, einen nach dem anderen, vor der Matrize zu stehen, die immer derjenigen, welche sich im Bereich des Nachprefsstempels c_2 befindet, gerade gegenüber liegt. Die Trommel erhält ihren Antrieb von einer Achse aus, die links der Welle e in Fig. 16 zu sehen ist. Als übertragende Glieder dienen Stirn- und konische Räder. Die eben erwähnte Achse wird durch das Malteserkreuz in eine intermittierende Bewegung versetzt, derart, dafs die Rotationen der Trommel und die des Revolvers konform vor sich gehen. Bei jeder Vierteldrehung des letzteren befindet sich ein Dorn vor der Matrize; seine Einführung in die Matrize erfolgt durch einen gebogenen Stöfsel f_2, der an einem Gleitstück g fixiert ist, das von der Welle b aus durch ein Gestänge g_1, g_2 betätigt wird.

Sollte der Dorn einmal zu lang sein, also nicht in die Matrize passen, so würde der Stöfsel f_2 den Widerstand einer Feder überwinden und um seine Achse schwingen; ein Bruch könnte also nicht vorkommen.

Wenn das Gleitstück g seinen Weg nahezu vollendet hat, so trifft eine Klinke, die vom Arme g_2 des Hebels getragen wird, einen auf dem Hebel befestigten Anschlag, hebt ihn an, und versetzt so durch das in Fig. 16 unterhalb der Trommel ersichtliche Getriebe die ebenda befindliche kurze Welle in Drehung. Diese nun trägt in ihrer mittleren Partie rechtes und linkes Gewinde und zieht bei ihrer Drehung nach der einen Seite die Backen einer Zange auseinander, die für gewöhnlich von einem (nicht gezeichneten) Gegengewicht aneinander gedrückt gehalten werden. Während nun der Revolver noch unbeweglich ist, erfafst die Zange den Dorn am gewärmten Ende unmittelbar hinter der Matrize und sucht ihm eine Form zu geben, die seinen Eintritt in den Vorprefsstempel b_2, welcher dauernd hydraulischem Drucke unterstellt ist, erleichtert.

Dem Nachprefsstempel c_2 gegenüber befindet sich ein schon vor-

Digitized by Google

gearbeiteter Dorn, dem vom Stempel die endgültige Fasson gegeben werden soll. Aus Fig. 19 erkennt man, dafs sich in dem grofsen Drehzapfen für den Revolver ein Balancier l bewegt, der durch ein Exzenter b_3 auf der Achse b betätigt wird. Dieser ist mit dem Auswerfer n verbunden, der während der Drehung des Revolvers vollständig in seiner Führung m versteckt liegt. Erst wenn der Revolver still steht, verläfst der Auswerfer n seine Führung, wirft dabei den Dorn aus der unteren Matrize aus und nötigt ihn, ein ringförmiges Messer m_1 zu passieren, das ihn abfafst. Das Messer ist an einer Führung festgemacht, deren kanalartige Bohrung von den stetig bearbeiteten Dornen als Auslauf benutzt wird. Es wird im geeigneten Moment von zwei in der Führung befindlichen Zungen gegen die gegenüberliegende Matrize gedrückt. Die Zungen unterstehen dem Einfluls einer Spindel, die auf einen hydraulisch betätigten Kolben ruhend, durch den Stift n_1, Fig. 19, bewegt wird, der an den einarmigen Hebel der Fig. 9 angeschlossen ist. Der letzterwähnte Hebel arbeitet mit einer Nutenscheibe zusammen, die ihre Bewegung durch ein von der Achse c betätigtes Getriebe empfängt; der Hebel selbst ist lose auf die Achse c aufgesteckt.

Alle diese Operationen entfallen auf die erste Dreiviertel-Umdrehung der Kurbelwellen. Während des letzten Viertels finden sich Stempel, Ringmesser, Auswerfer etc. am äufsersten Ende ihrer resp. Bahnen; die Zange ist geöffnet. Es mufs nun das Malteserkreuz den Revolver eine Vierteldrehung machen lassen, der wiederum eine entsprechende Drehung des Verteilers entspricht, damit ein neuer Dorn in die korrespondierende Matrize eintreten kann. Drei Bremsen mit hölzernen Schuhen wirken derart auf den Revolver ein, dafs sie ihn nach Vollendung jeder Quadrantenbewegung am Verlassen der betreffenden Endlage unter dem Einfluls der in ihm aufgespeicherten Energie verhindern.

Obgleich die beschriebene Maschine hydraulisch arbeitet, verbraucht sie doch nur soviel Wasser, als nach einmaliger Füllung des ganzen Systems durch Verdunstung infolge Undichtigkeiten der Rohrflanschen etc. verloren geht.

Ellipsen-Drehbank

System Ch. Montreuil.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 37 und Abbildung, Fig. 141.)

Nachdruck verboten.

Eine nach den Konstruktionen von Ch. Montreuil gebaute Drehbank zum Drehen von Ellipsoiden, auf welcher die Arbeitsstücke elliptisch gedreht werden können, ehe sie einen elliptischen Querschnitt haben, ist auf Tafel 37 nach Skizzen der „Revue Industrielle" dargestellt. Bevor auf die Beschreibung dieser Maschine eingegangen wird, soll zunächst das ihrer Arbeitsweise zu Grunde liegende Prinzip an Hand der Fig. 141 erläutert werden.

Beschreibt der Punkt A einen Kreis vom Radius $O A = R$, während zugleich ein zweiter auf derselben Geraden liegender Punkt B sich um A als Mittelpunkt in entgegengesetztem Drehungssinn mit doppelter Winkelgeschwindigkeit bewegt, so durchläuft der Punkt B eine Ellipse, deren halbe grofse Achse $a = R + r$ und die halbe kleine Achse $b = R - r$ ist.

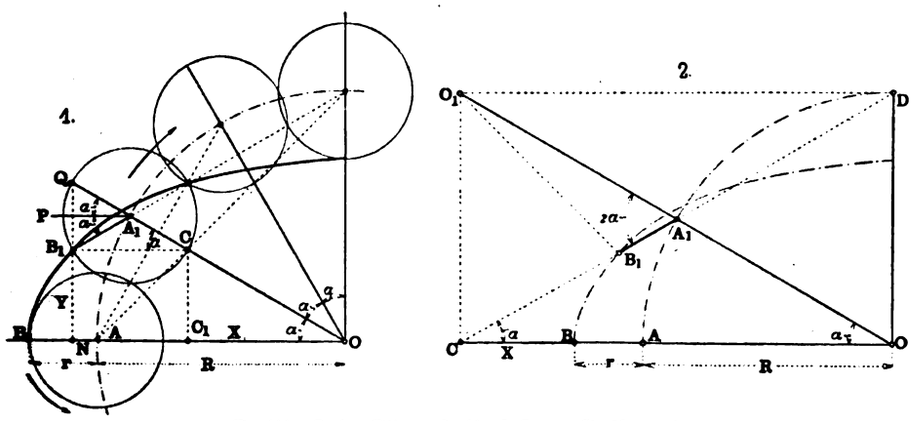


Fig. 141. Z. A.: Ellipsen-Drehbank System Ch. Montreuil.

Beweis: Hat sich die Linie O A um den Winkel α nach $O A_1$ gedreht, so hat gemäfs obiger Voraussetzung die Linie A B sich in entgegengesetztem Sinne um den Winkel 2α bewegt. Der Punkt B ist nach B_1 gelangt; um zu beweisen, dafs dieser Punkt auf einer Ellipse liegt, zieht man $A_1 P \parallel O B$ und $B_1 C \parallel O B$, dann ist:

$$\sphericalangle Q A_1 P = \sphericalangle A_1 O A = \alpha$$

$\sphericalangle Q A_1 B_1$ ist nun doppelt so grofs als $\sphericalangle A_1 O A$, also:

$$\sphericalangle P A_1 B_1 = Q A_1 P,$$

d. h der Punkt P liegt symmetrisch zu B_1 und Q.

Im rechtwinkligen Dreieck Q O N ist:

$$x = O N = O Q \cos \alpha = (R + r) \cos \alpha$$

im Dreieck $C C_1 O$:

$$y = C C_1 = C O \sin \alpha = (R - r) \sin \alpha$$

oder:

$$\cos \alpha = \frac{x}{R + r}$$

und

$$\sin \alpha = \frac{y}{R - r};$$

quadriert und addiert man diese beiden Gleichungen, so wird

$$\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = \frac{x^2}{(R + r)^2} + \frac{y^2}{(R - r)^2},$$

$\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha$ ist aber bekanntlich $= 1$, also:

$$\frac{x^2}{(R + r)^2} + \frac{y^2}{(R - r)^2} = 1,$$

dies ist die Mittelpunktsgleichung einer Ellipse, bezogen auf ihre beiden Hauptachsen $R + r$ und $R - r$. x und y sind also die Koordinaten eines auf einer Ellipse liegenden Punktes B_1.

Die Normale zu dieser Ellipse im Punkte B_1 geht durch den Punkt O_1 (Fig. 141, 2), der so liegt, dafs $O A_1 = A_1 O$ ist. Man erhält diese Normale also, indem man $O A_1$ um sich selbst verlängert bis O_1 und letzteren Punkt mit B_1 verbindet. Der Beweis hierfür ist sehr einfach:

$\sphericalangle O_1 A_1 C$ ist gemäfs der Voraussetzung $= 2\alpha$ und als Aufsenwinkel des Dreiecks $A_1 C O$ ist:

$$\sphericalangle O_1 A_1 C = A_1 O C + A_1 C O, \text{ d. h.}$$

$\sphericalangle A_1 C O$ ist ebenfalls $= \alpha$ und damit:

$$A_1 C = A_1 O = R$$

C O D O_1 ist also ein Rechteck und $A_1 D = R$. Punkt O_1 ist der Schnittpunkt der in C und D auf den Achsen errichteten Vertikalen; er bildet also den Drehpol für den Punkt B_1 und $O_1 B_1$ ist die Normale.

Wird die von dem Punkt B_1 erzeugte Ellipse in ihrem Mittelpunkt O vollständig zum Kreisen gebracht und bleibt B in steter Berührung mit der Ellipse, während A festgehalten wird, so macht B zwei Umdrehungen um A im Drehsinn der Ellipse; O_1 bildet einen festen Punkt, durch den alle Normalen irgend eines Punktes B_1 der sich drehenden Ellipse gehen. Ein in der Richtung der Normalen $O_1 B_1$ angeordnetes Werkzeug, dessen Schneidepunkt sich in B_1 befindet, wird also aus einem sich um O drehenden Werkstück eine genaue Ellipse ausschneiden.

Die gegenseitige Stellung der Punkte O, A_1, O_1 und A_1, B_1 mufs dabei eine derartige sein, dafs $O A_1 = A_1 O_1 = R$ und $A_1 B_1 = r$ ist und die halben Achsen der von dem Werkzeug ausgeschnittenen Ellipse sind dann:

$$a = R + r, \quad b = R - r.$$

Bei Verwertung dieses Prinzips für die Konstruktion einer Ellipsendrehbank steckte sich Montreuil das Ziel, eine gewöhnliche Spitzendrehbank zu verwenden und deren Änderung für diesen Zweck lediglich auf den Support zu beschränken, so dafs die Bank also auch für sonstige Dreharbeiten benutzt werden kann.

Fig. 13 u. 15 der Tafel 37 sind schematische Darstellungen der Bewegung des Werkzeugs bei der Montreuilschen Ellipsendrehbank. Die Linie C D repräsentiert das Werkzeug und entspricht damit der Normalen $B_1 O_1$ (Fig. 141, Skz. 2); sie geht durch den festen Punkt P. Der Punkt C beschreibt einen Kreis x vom Radius $\frac{a - b}{2}$ um S als Mittelpunkt. $O S_1$ ist $= R = \frac{a + b}{2}$. $A_1 B_1$ ist gleich und parallel $C_1 D_1$ und geht durch den festen Punkt O; $D_1 B_1$ ist parallel P O. Während der Punkt C seinen Kreis um S mit dem Radius $\frac{a - b}{2}$ beschreibt, bewegt sich der Punkt A auf einem Kreis x_1 von demselben Durchmesser, da B_1, D_1 stets parallel zu P O bleibt.

Fig. 1, 2, 4 der Tafel 37 geben Seiten-, Vorderansicht und Grundrifs einer nach diesem Prinzip ausgeführten Drehbank, die in der Hauptsache die gewöhnlichen Anordnungen derartiger Maschinen aufweist.

Das zu drehende Werkstück wird zwischen die Spitzen der Drehbank gespannt; das Werkzeug k_1 greift in der Richtung der Normalen der Ellipse an und erhält eine kreisförmige Bewegung. Zu diesem Zweck kann der Werkzeugträger k in der Führung a (Fig. 8) hin- und herbewegt werden, die ihrerseits in einer halbkreisförmigen Aussparung eines an dem Supportschlitten befestigten Bogenstücks c im Kreisbogen schwingen kann. Der Werkzeugträger k entspricht der Linie A B (Fig. 15), der Mittelpunkt der halbkreisförmigen Aussparung b_3 dem festen Punkt O. Im folgenden beziehen sich die in Klammer beigefügten Buchstaben auf die das Arbeitsprinzip dieser Maschine erläuterde Fig. 15 der Taf. 37.

Die drehbare Führung a des Werkzeugträgers k ist mit der um den Zapfen e (P) sich drehenden Führung d eines Schlittens e_1, der den Werkzeugträger k durch eine Stange h, h_1 bewegt, durch einen Arm i_1 in der Weise verbunden, dafs die Bewegungen des Werkzeugträgers k und seiner Führung a einerseits und des Schlittens e_1 mit dessen Führung d anderseits stets in parallelen Richtungen erfolgen. Die Spitze des Werkzeugs beschreibt während einer Umdrehung des Werkstücks zweimal einen Kreis k_2, dessen Halbmesser $= \frac{a - b}{2}$ ist.

Der Schlitten e_1 wird durch den Zapfen f der Scheibe g bewegt, deren Drehungen von der langgenuteten Welle m abgeleitet werden, die ihrerseits gemäfs Fig. 4 durch ein mit dem Trieb m_4 kämmendes Zwischenrad vom Spindelstock aus in gleicher Richtung wie die Arbeitsspindel mit doppelter Winkelgeschwindigkeit angetrieben wird und diese Bewegung durch die Räder n_1, n_2, n_3 auf die Scheibe g über-

Digitized by Google

trägt. Diese bewegt sich demnach in demselben Sinn doppelt so rasch wie das zu bearbeitende Ellipsoid, so dafs also die Spitze des Werkzeuges während einer Umdrehung des Werkstückes in dem Drehungssinn der letzteren zweimal den Kreis k_2 (x) beschreibt. Die Achse des Zwischenrads n_2 wird von zwei schwingenden Armen getragen, mit deren Hilfe dieses Rad ausgeschaltet werden kann, wenn ein Zylinder, d. h. ein kreisförmiges Werkstück gedreht werden soll.

Der Zapfen f (C) der Scheibe g kann mittels einer Schraubenspindel (Fig. 12) gegen die Mitte (S) oder von dieser weg bewegt werden, derart, dafs der von ihm oder von der Spitze des Werkzeugs beschriebene Kreis einen Radius $r = \frac{a-b}{2}$ besitzt. Auch der auf dem Schlitten d angeordnete Zapfen e (P) kann durch Gewindespindel eingestellt werden, und zwar geschieht dies jeweils so, dafs seine Entfernung vom Mittelpunkt der Scheibe g (Strecke P S) $= \frac{a+b}{2}$ ist.

Fig. 5 u. 7 der Tafel lassen erkennen, dafs für die genauen Einstellungen der Zapfen e, f Teilungen vorgesehen sind, auf denen die Werte $\frac{a+b}{2}$ bezw. $\frac{a-b}{2}$ abgelesen werden können; auch die Führungen der Zapfen h_1, i_1 (Fig. 14) tragen an dem oberen Schenkel Millimeter-Teilung.

Bei der Einstellung für die Erzeugung einer bestimmten Ellipse macht man zunächst die Entfernung g, f (Fig. 12) $= \frac{a-b}{2}$; alsdann wird der Zapfen e auf der Teilung $\frac{a+b}{2}$ eingestellt, wobei zugleich durch parallele Verschiebung die Mittel der Zapfen h_1, i_1 auf denselben Teilstrich ihrer Führungen gebracht werden.

Die Längsbewegungen des Werkzeugschlittens werden durch die Spindel x und die zweiteilige Mutter q (Fig. 17) vermittelt; jede Hälfte der letzteren trägt eine in eine exzentrisch verlaufende Nut der Scheibe r eingreifende Stellschraube. Die Scheibe r sitzt lose auf der Hülse q_1 und ist mit einem Zahnrad verbunden, das in einen auf der Achse des Handrads s sitzenden Trieb eingreift. Durch das Handrad s kann also die Scheibe r bewegt werden, wobei die erwähnten Stellschrauben, in den exzentrischen Nuten dieser Scheibe geführt, die beiden Hälften des Mutterschlosses q mit der Spindel kuppeln. Mittels eines zweiten Handrades s_1 kann durch einen auf dessen Achse sitzenden konischen Trieb das mit der Hülse q_1 in einem Stück gegossene Rad q_2 bewegt und so die Vorschubgeschwindigkeit des Schlittens erhöht oder reduziert werden.

Während der Kupplung des Schlittens mit der Spindel wird die Hülse q_1 nur durch ihre Reibung in dem Arm des Supports und durch den Widerstand der Drehung der konischen Räder und der Welle des Handrads s_1 unbeweglich erhalten; tritt also der Spitze des Werkzeugs während der Verschiebung des Schlittens ein gröfserer Widerstand entgegen, so wird die Mutter q gedreht und der Schlitten nicht mehr mitgenommen. Letzterer kann auch von Hand durch Zahnstange und Trieb in der üblichen Weise bewegt werden.

Bei der Herstellung von Kegeln mit elliptischem Querschnitt besteht eine besondere Schwierigkeit darin, die Achsen der aufeinanderfolgend gedrehten Ellipsen genau parallel zu erhalten. Montreuil verwendet für diesen Zweck einen drehbaren Werkzeugschlitten, auf dessen Antriebswelle m_1 (Fig. 19) von elliptischem Querschnitt sich ein Schneckenrad m_2 befindet, das mit einer vertikal gestellten Schnecke m_3 zusammenarbeitet. Die ebenfalls elliptisch geformte Welle der letzteren ist an dem Schlitten gelagert und trägt aufsen ein konisches Rad v, dessen korrespondierendes Rad v_1 durch den konischen Trieb v_2 eine horizontale Achse antreibt, auf welcher ein weiteres Kegelrad v_3 befestigt ist. Dieses besitzt eine lange Nabe, deren Zapfen x (Fig. 20) mit der sich drehenden Basis des Schlittens in Verbindung steht.

Während der Drehungen des Schlittens, und der Vorschubbewegungen des Werkzeugs bleiben die Räder v, v_1, v_2 in Eingriff. An der Nabe des Rades v_3 ist aufser dem erwähnten Zapfen x noch ein Arm x_1 angebracht, in welchem eine von dem Rad v_3 angetriebene Achse z geführt ist, die durch konische Räder die Scheibe g für die oben beschriebene kreisförmige Bewegung der Werkzeugspitze in Drehung versetzt.

Solange das Werkzeug sich nach vorwärts bewegt, bleibt der Zapfen x unbeweglich; der Arm x_2 dagegen erleidet eine horizontale Verschiebung, die eine Bewegung der vertikalen Achse z und zugleich die Drehung der Träger x_1 und x_2 zur Folge hat.

Nimmt das Rad v_3 an der Drehung der Achse z und des Rings x_1 teil, so werden die auf dieser Achse sitzenden konischen Räder keine wechselseitige Bewegung ausüben; der Kurbelzapfen f der Scheibe g wird also um den gleichen Winkel verstellt wie die Achse z. In Wirklichkeit ist das Rad v_3 unbeweglich, wenn die Drehbank still steht, und die Verstellung des oberen Supportschlittens verursacht dann zufolge der Gleichheit der vier konischen Räder eine genau entsprechende Drehung des die Bewegung des Werkzeugs vermittelnden Zapfens f der Scheibe g in umgekehrtem Sinne, so dafs also die Achsen aller nacheinander erzeugten Ellipsen parallel sein müssen.

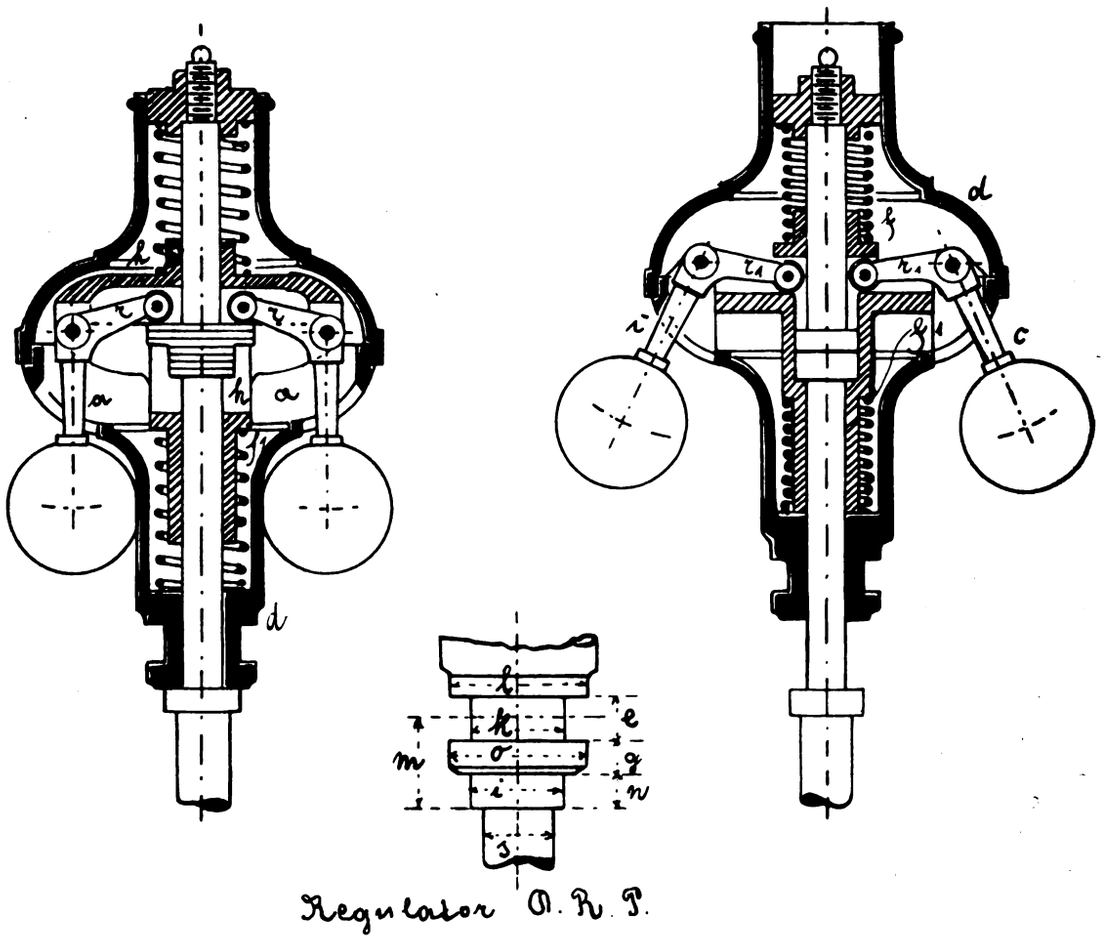


Fig. 142. Vierspindel-Federregulator von Fr. Albert Kampf in Quedlinburg.

Vierpendel-Federregulator und Universal-Regulierapparat

von **Fr. Albert Kampf** in **Quedlinburg a. H.**

(Mit Abbildungen, Fig. 142 u. 143.)

Der durch Fig. 142 u. 143 veranschaulichte Regulator System Kampf stellt sich eigentlich als eine Verbindung zweier Regulatoren mit je einem Pendelpaar dar; jedoch nehmen diese beiden Regulatoren nicht mehr Raum als einer derselben ein.

Zum leichteren Verständnis der Konstruktion stelle man sich einen einfachen Regulator vor, mit zwei Winkelpendeln a, r (Fig. 142, 1), welche ihren Stützpunkt auf einem festen Ansatz h der Spindel finden. Nun denke man sich diesen Regulator um 90° gedreht und auf der frei gewordenen Fläche einen ganz gleichen entstanden, jedoch so, dafs die dazu gehörigen Winkelpendel c, r_1, Fig. 142, 2, ihren Stützpunkt auf der Hülse h des ersten Regulators finden. Jedes Pendelpaar ist nämlich an einer besonderen Hülse drehbar aufgehängt, und zwar gehört zum ersten Paar die innere f_1, zum zweiten aber die äufsere Hülse h. Nur letztere überträgt die Verstellungskraft auf das Stellzeug. Beim Ausschlagen der Pendel wird die äufsere Hülse dem Ausschlag des ersten und zweiten Pendelpaares entsprechend gehoben und somit der doppelte Hülsenhub eines einfachen Regulators erreicht. Man könnte, so schreibt uns Kampf hierzu, erwidern, dafs dieselbe Leistung auch bei einfachem Hülsenhub und doppelter Hülsenbelastung erreicht würde. Dem wäre jedoch entgegenzuhalten, dafs in diesem Falle auch der Druck und somit auch die Reibung an den Drehpunkten doppelt so

Digitized by Google

grofs ausfällt, und aufserdem der Stellhebel ungünstigere Endlagen für die Übertragung einnimmt.

Jedes Pendelpaar hat eine eigene Hülse und eine eigene Feder, so dafs zwei Schraubenfedern zur Anwendung kommen. Diese haben jedoch nur die auf der Spindel verschiebbare erste Hülse zwischen sich; auch ist für jede Feder nur halb so viel Federung erforderlich, als bei anderen Regulatoren mit direkter Federwirkung. Während bei den letzteren die Unterbringung der Feder viel Schwierigkeiten macht, da letztere sehr lang ausfällt, und von einer hohen Empfindlichkeit des Regulators abgesehen werden mufs, auch Ausbiegungen der Feder stattfinden, so fallen die Federn für den neuen Regulator nur kurz aus und können für jeden Empfindlichkeitsgrad bei geringer Materialbeanspruchung ausgeführt werden, ohne ein Ausbiegen befürchten zu müssen.

Die Regulatoren werden von der Maschinen- und Armaturenfabrik Fr. Albert Kampf in Quedlinburg a. H. in den Gröfsen der nachstehenden Tabelle ausgeführt:

Tabelle über Kampfsche Vierpendelregler (Fig. 142).

Hülsenhub	30	40	50	60	70	80	90	100	mm
Umdrehungszahl p. Min.	300	280	260	240	220	210	200	180	
Verstellungskraft . . .	1,8	2,5	4	6,6	10	15	19	24	kg
Arbeitsvermögen . . .	54	100	200	420	700	1200	1710	2400	kg/mm
Gröfster Kugelausschlag	240	300	360	420	480	540	600	660	mm
Ganze Höhe ab Unterkante-Bund	300	350	430	520	610	700	800	900	„
Urnendurchmesser . . .	200	220	245	275	305	335	370	400	„
Mittlere Energie . . .	45	65	100	165	250	375	475	600	„
Mafs s	35	35	40	40	45	50	60	65	„
„ i	50	50	60	60	65	70	75	80	„
„ o = l (Fig. 142 (untere Skizze))	60	70	75	85	100	120	130	140	„
„ k	40	45	50	60	70	80	85	90	„
„ m	40	46	48	54	60	70	74	80	„
„ e	24	24	24	30	34	40	44	50	„

weglichen Teile Rücksicht genommen; auch wurde der Regulator in allen Teilen poliert.

Das angewendete Doppelsitzventil hat keine Reibung und daher auch fast keine Abnutzung. Das Dampfabsperrventil ist unabhängig vom Doppelsitzventil. Der Regulator ist mit dem Ventil durch vier Schrauben verbunden, und der Riemenscheibenarm kann daher vier Stellungen zum Ventil einnehmen.

Eine Stopfbüchse ist für die Reguliervorrichtung vermieden; es findet vielmehr die Übertragung vom Regulator auf den Doppelkegel mittels schwingender Achse statt, und hierbei ist eine auf Grund langjähriger Erfahrung hergestellte Selbstdichtung angewendet.

Die Anbringung des Apparates hat stets derart zu erfolgen, dafs das Dampfeinströmungsrohr an der seitlichen Flansche des Ventils befestigt wird, während die untere Flansche direkt auf den Schieberkasten oder mittels eines Krümmers an denselben anzuschliefsen ist. Die Firma Kampf baut derartige Regulierapparate in den Gröfsen der unten stehenden Tabelle.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Kupplung

System Schwartz.

(Mit Abbildung, Fig. 144.) Nachdruck verboten.

In der „Revue de Mécanique“ findet sich eine von A. Schwartz in Dortmund vorgeschlagene Kupplung, die den Gegenstand eines englischen Patentes bildet. Gekennzeichnet durch die Verwendung einer Feder, die in gespanntem Zustand die Verbindung der zu kuppelnden Wellen bewirkt, wird diese Konstruktion in der Hauptsache nur für kleine Kraftübertragungen in Frage kommen können.

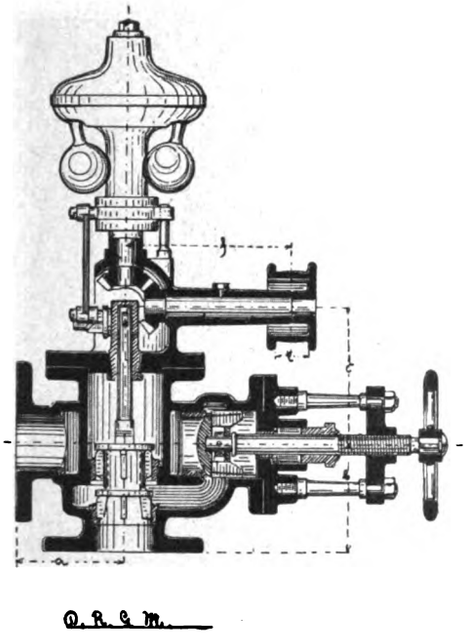


Fig. 143. Universal-Regulierapparat.

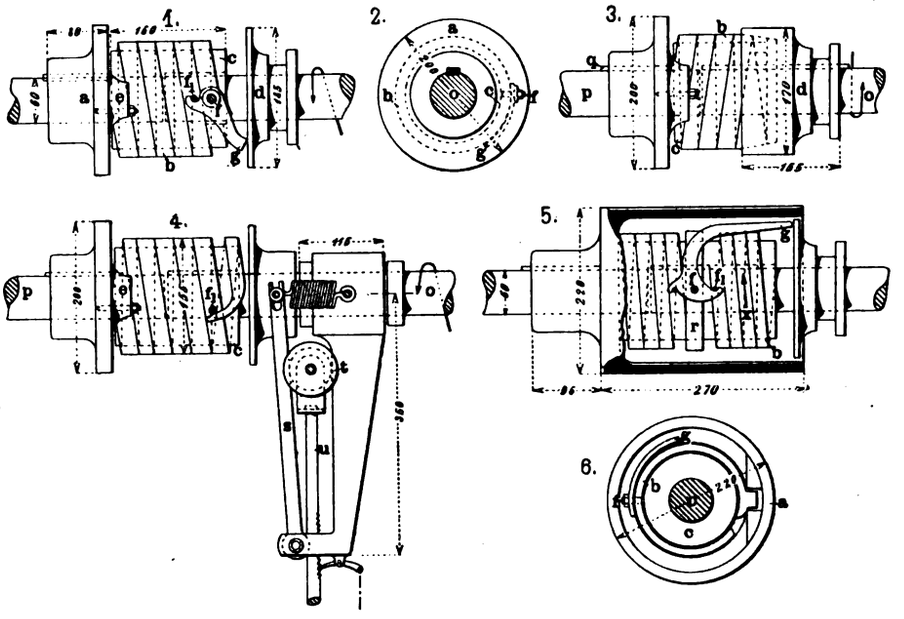


Fig. 144. Kupplung System Schwartz.

Das Kampfsche Universal-Regulierapparat, Fig. 143, besteht aus einem Winkelpendel-Regulator mit Federbelastung und einem mit Absperrventil verbundenen Doppelsitzventil. Der Regulator wirkt pseudoastatisch. Die Feder ist eine Gufsstahl-Schraubenfeder, liegt im oberen Teil des Regulators und kann nach Lösen der oberen Mutter herausgenommen werden. Daraus ergibt sich der Vorteil, dafs man eine andere Feder leicht einbringen und somit den Regulator für jede Umdrehungszahl und Geschwindigkeitsänderung, in gewissen Grenzen, einrichten kann. Der Regulator kann auch mehr oder weniger stabil durch Änderung der Federspannung gemacht werden; gleichzeitig wird dadurch auch die Umdrehungszahl um ein Geringes geändert. Die Regulatorsäule reicht bis in die Mitte des Regulators, so dafs derselbe sicher gelagert ist. Überhaupt ist auf eine lange Lagerung der be-

Wie aus Fig. 144, Skz. 1 hervorgeht, ist an der auf Welle p festgekeilten Scheibe a bei e eine Feder b befestigt, die an ihrem entgegengesetzten Ende einen Zapfen f trägt, auf dem der Hebel g drehbar gelagert ist. Letzterer stützt sich einerseits gegen einen an der zweiten Windung der Feder g angebrachten Zapfen f_1, während er anderseits an der auf der Welle o sitzenden Scheibe d anliegt. Wird diese nach links bewegt, so wird die Feder g allmählich auf der mit der Scheibe a verbundenen Trommel c gespannt und die Welle p dadurch mitgenommen. Beim Ausschalten der Kupplung sorgt die Feder g selbst für eine sofortige und sichere Lösung, ohne dafs eine besondere Ausgleichvorrichtung notwendig wäre.

Bei einer anderen durch Skz. 4 der Fig. 114 veranschaulichten Ausführung dieser Kupplung wird der Hebel g durch die letzte Win-

Tabelle über Regulierapparate System Kampf.

Lichter Durchmesser des Ventils . .	40	45	50	60	65	70	80	90	100	110	125	140	150 mm
Flanschendurchmesser	140	150	160	175	180	185	200	215	230	245	260	285	290 „
Mittlere Umdrehungszahl	250	250	250	250	250	250	250	200	200	200	200	200	200 p. Min.
Durchmesser der Riemenscheiben . .	65	75	75	75	85	85	85	100	100	120	130	160	160 mm
Mafs t	40	40	40	40	50	50	50	60	60	60	60	60	60 „
„ a	90	110	115	115	120	125	135	150	160	170	180	190	200 „
„ b (Fig. 143)	90	105	110	115	125	130	140	155	170	180	200	225	250 „
„ c	125	130	140	145	165	175	185	205	210	220	230	240	250 „
„ f	175	200	200	200	225	225	250	300	300	300	300	300	300 „
Ganze Höhe des Apparates	475	580	580	590	670	680	690	830	840	850	1020	1030	1050 „

Digitized by Google

dung der Feder gebildet, die gegen die Scheibe d stöfst. Die Verschiebung der letzteren wird durch die Stange u bewirkt, die vorn eine auf dem Hebel s gleitende Rolle t trägt. Der Hebel s greift an einem in einer kreisförmigen Nute der Muffe d geführten Zapfen an, der zwecks rascher und sicherer Lösung der Kupplung durch eine Spiralfeder an das Lager der treibenden Welle o angeschlossen ist. Die Wirkungsweise ist dieselbe, wie oben beschrieben, indem auch hier die die Kupplung der beiden Wellen vermittelnde Feder bei der Verschiebung der Muffe auf einer mit der Achse p verbundenen Trommel gespannt wird.

Bei der Ausführung, Fig. 144, Skz. 3, erfolgt das Spannen der Feder nicht mit Hilfe eines besonderen Hebels g; vielmehr besitzt hier die Muffe d eine konische Bohrung, die mit der ebenso gestalteten Trommel b sich bei der Verschiebung der Muffe d, d. h. beim Spannen der Feder fest verbindet.

Fig. 144, Skz. 5 zeigt noch die Verwendung zweier Federn b die bei Verschiebung der Muffe d durch den an dem Ring r gelagerten Hebel g allmählich gespannt werden. Der Ring r sitzt lose auf der Trommel c, und kann somit die Übertragung der Bewegung von der Welle p zu derjenigen o in dem einen oder anderen Drehsinn bewerkstelligt werden.

Geschwindigkeitswechsel

der Société Française des Camions Automobiles Hagen.

(Mit Abbildungen, Fig. 145 u. 146.)

Nachdruck verboten.

In Fig. 146 ist der von der Société Française des Camions Automobiles Hagen bei ihren auf dem letzten Pariser Salon ausgestellter Wagen in Anwendung gebrachte Geschwindigkeitswechsel nach „Engineering" dargestellt.

Der zweizylindrige Motor des Wagens arbeitet auf eine Längswelle, auf der in der Nähe der Kurbel ein Schwungrad festgekeilt ist. Durch ein Kegelrad bewegt diese Welle das in Fig. 146 mit a

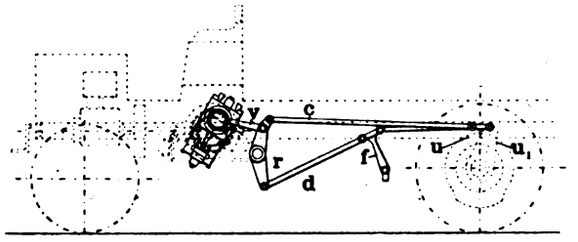


Fig. 145.

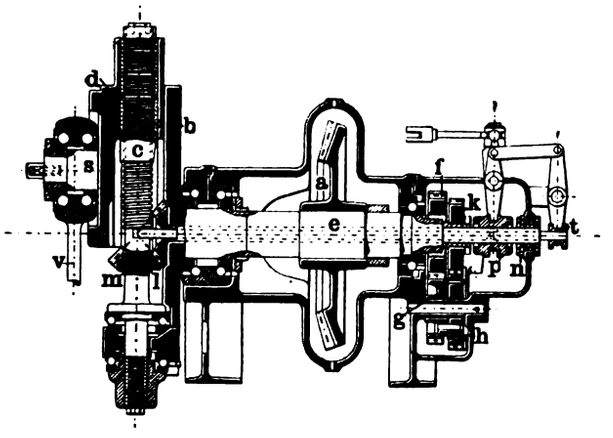


Fig. 146.

Fig. 145. u. 146. Geschwindigkeitswechsel.

bezeichnete Zahnrad, das die Tourenzahl von 1000 auf 300 reduziert. Die Achse e des Kegelrads a trägt vorn eine rechtwinklige Platte b, auf welcher der Schieber d geführt ist, der einerseits die Regulierschraube c aufnimmt und anderseits mit der gemäfs Fig. 146 an den Kniehebel r angelenkten Stange v verbunden ist.

Der Hub des Schiebers d mit der Schraube c wird verlängert oder verkürzt durch entsprechende Veränderung der Gröfse der Schwingungen der Verbindungsstange v, indem die in Fig. 146 mit l_1 bezeichnete Entfernung geändert wird. In der Nähe der Stange v ist am Ende der Welle e auf der durch diese hindurchtretenden Achse ein Kegelrad l aufgesetzt, das in das auf der Regulierschraube c angebrachte Rad m eingreift. Auf der entgegengesetzten Seite befindet sich auf der Welle e ein Zahnrad f, das mit dem durch Bolzen direkt mit dem Rad h verbundenen Zahnrad g zusammenarbeitet. Das Rad h kämmt mit dem auf der Welle e lose laufenden Rad k, das mittels der in Fig. 146 gezeigten Hebel durch die verschiebbare Kupplungsmuffe p mit seiner Achse verbunden wird.

Ist der Motor in Tätigkeit, so bewegt er das Rädergetriebe, und die Achse e mit der rechteckigen Platte b rotiert. Die Räder l, m behalten hierbei ihre relativen Stellungen bei; letzteres Rad dreht sich nicht um seine Achse, während l den Bewegungen der Platte b folgt; die Kupplung p ist, wie in Fig. 146 dargestellt, ausgeschaltet. Wird aber durch dieselbe die Verbindung des Rads k mit der Welle e hergestellt, so tritt das Wechselgetriebe f, g, h, k in Kraft. Da das Rad k sich rascher bewegt als f, so werden auch die Kupplungsmuffe p und das Kegelrad l sich rascher drehen als die Welle e, und das Rad m fängt an, sich ebenfalls zu bewegen. Hierdurch wird die Regulierschraube c in Drehung versetzt, die den Schieber d bewegt und die Mitte des Angriffzapfens s der Stange v in bezug auf die Achse des Wechselgetriebes verändert. Wird die Kupplung p mit der Muffe n in Eingriff gebracht, so wird die Geschwindigkeit des Rades l gegenüber der Welle e verringert und die Schraube c zurückbewegt, d. h. die Mitte des Zapfens s wieder nach oben verlegt.

Die das Kegelrad l tragende Achse ist an ihrem einen Ende gabelförmig gestaltet, an dem anderen dagegen mit einer Muffe t versehen, die eine kreisförmige Nute besitzt, in welcher ein an die die Kupplung p betätigende Stange angelenkter Hebel geführt ist. Die beiden Gabeläste der erwähnten Achse tragen vorn gehärtete Ansätze, die durch einen von dem Schieber d betätigten, geneigt verlaufenden Anschlag p nach vor- und rückwärts bewegt werden.

Soll die Geschwindigkeit geändert werden, so wird die Kupplung p eingeschaltet, wodurch auch die Muffe t und die mit ihr verbundene Achse verschoben werden. Gleichzeitig wird auch durch die hervorgerufene Bewegung der Schraube c der Schieber d mit dem die erwähnte Gabel betätigenden Ansatz verstellt; ist das Maximum der Geschwindigkeitserhöhung erreicht, so wird die Achse mit der Muffe t zurückbewegt, wobei zugleich die Hebel der Kupplung p gezogen und diese ausgeschaltet wird.

Die die hintere Achse treibenden Verbindungsstangen sind gemäfs Fig. 145 angeordnet und hier mit c, d bezeichnet.

Kombinierte Mitnehmer- und Reibungskupplung

von F. L. Smith in Franklin Falls.

(Mit Abbildung, Fig. 147.) Nachdruck verboten.

Die durch Fig. 147 nach einer Skizze im „American Machinist" veranschaulichte neue Kupplung stellt sich als Kombination einer Mitnehmer- und einer Friktionskupplung dar.

Die Mitnehmerpartie umfafst die beiden Mitnehmer h, h_1, die feste Scheibe a auf der treibenden und die feste Scheibe b auf der getriebenen Welle.

Die Friktionspartie dieser von F. L. Smith in Franklin Falls, N. H. entworfenen Kupplung begreift wiederum die Teile a und b sowie den Friktionsring c.

Die aufserdem vorhandenen Bewegungsmechanismen sind Gemeingut beider Kupplungsteile. Sie bestehen zunächst aus der auf der treibenden Welle hin- und herschiebbaren Kuppelmuffe g, ferner aus den beiden Schienenpaaren f, f_1, deren eines mit den Teilen d, h und das andere mit d_1, h_1 durch Bolzen e, e_1 verbunden ist. Die Mitnehmer h, h_1 führen sich in der Scheibe a, die Bolzen d, d_1 im Ring c. Über die Bolzen d, d_1 sind kräftige Spiralfedern gesteckt, die bestrebt sind, den Reibungsring c vom Körper b abzudrücken. Die Verbindung der Teile d, h, d_1, h_1 mit den Gelenkstücken e, e_1 erfolgt durch Bolzen, die in den Gabelköpfen der Teile d, h, d_1, h_1 ihre Führung finden.

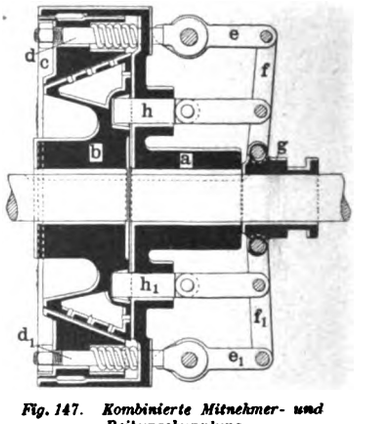


Fig. 147. Kombinierte Mitnehmer- und Reibungskupplung.

Im eingekuppelten Zustand haben die Teile c, b, a, h der Kupplung die aus der Abbildung ersichtliche Lage.

Will man die Kupplung lösen, so wird die Muffe g auf der Achse mit Hilfe eines Ausrückers verschoben, an welcher Bewegung zunächst die Mitnehmer h, h_1 teilnehmen. Diese werden dabei aus den Aussparungen im Körper b herausgezogen, so dafs jetzt nur die Friktionskupplung noch geschlossen ist. Verschiebt man die Muffe g noch weiter nach rechts, so nehmen die Lenker e, e_1 eine derartige Lage ein, dafs ihre daumenartigen Fortsätze von der Scheibe a losgelöst werden, was den über die Schrauben d gesteckten Spiralfedern die Möglichkeit gibt, den Friktionsring c nach links zu drücken. Dadurch aber kommt der Ring c aufser Eingriff mit dem Körper b, d. h. auch die Friktionskupplung ist ausgelöst.

Um die Kupplung einzurücken, hat man nur die Muffe g mit Hilfe der Gabel nach links zu verschieben. Dann kommen der Friktionsring c und die beiden Mitnehmer h, h_1 nacheinander wiederum zum Eingriff.

Die Partie hinter der Reibfläche der Scheibe b ist zum Ölreservoir ausgebildet.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 16. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 4. August 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. W. H. Uhland, G. m. b. H.

$^2/_5$ gekuppelte vierzylindrige Heifsdampf-Schnellzuglokomotive

von der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. vormals Georg Egestorff in Linden vor Hannover.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 40 u. 41 und Abbildung, Fig. 148.)

Nachdruck verboten.

Die von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Georg Egestorff in Linden bei Hannover in St. Louis ausgestellte Lokomotive ist eine Schnellzug-Lokomotive mit vier Zylindern a, a_1, b, b_1 und fünf Achsen, von denen zwei, d, d_1, gekuppelt und die vordern beiden, e, e_1, zu einem Drehgestell verbunden sind.

Aus den Zeichnungen der Tafel 40 ist die allgemeine Anordnung der Lokomotive zu ersehen. Die Hauptabmessungen sind folgende:

Zylinder-Durchmesser	360/560	mm
Kolbenhub	600	„
Treibachsdurchmesser	1980	„
Laufachsdurchmesser	1000	„

Gufsstücke verbunden. Die Hochdruckzylinder haben Kolbenschieber c resp. c_1 mit innerer Einströmung, die Niederdruckzylinder entlastete Flachschieber a_2 resp. a_3.

Alle vier Pleuelstangen greifen an einer Triebachse d an, und zwar so, dafs auf jeder Seite der Lokomotive die Kurbeln des Hochdruckzylinders um 180° gegen die des Niederdruckzylinders versetzt sind, während die Kurbeln der beiden Hochdruck- und der beiden Niederdruckzylinder um 90° gegeneinander versetzt sind. Es wird hierdurch ein vollkommener Ausgleich der hin- und hergehenden Triebwerksmassen erreicht, so dafs sich die Lokomotive auch bei den gröfsten Geschwindigkeiten (bei den Probefahrten wurden Geschwindigkeiten von 122 ÷ 127 km/Stunde gefahren) durch einen ruhigen Gang auszeichnet, wozu auch noch die hintere Laufachse wesentlich beiträgt.

Die Steuerung ist eine Heusingersche Kulissensteuerung, Patent von Borries, wobei jedes Schieberpaar einer Maschinenseite durch einen Steuerapparat gesteuert wird. Die Bedienung und Übersichtlichkeit der ganzen Steuerung wird dadurch wesentlich vereinfacht gegenüber anderen Steuerungen für vier Zylinder. Durch diese Steuerung lassen sich verschiedene Füllungen und Füllungsverhältnisse der Hoch- und Niederdruckzylinder für Vorwärts- und Rückwärtsgang er-

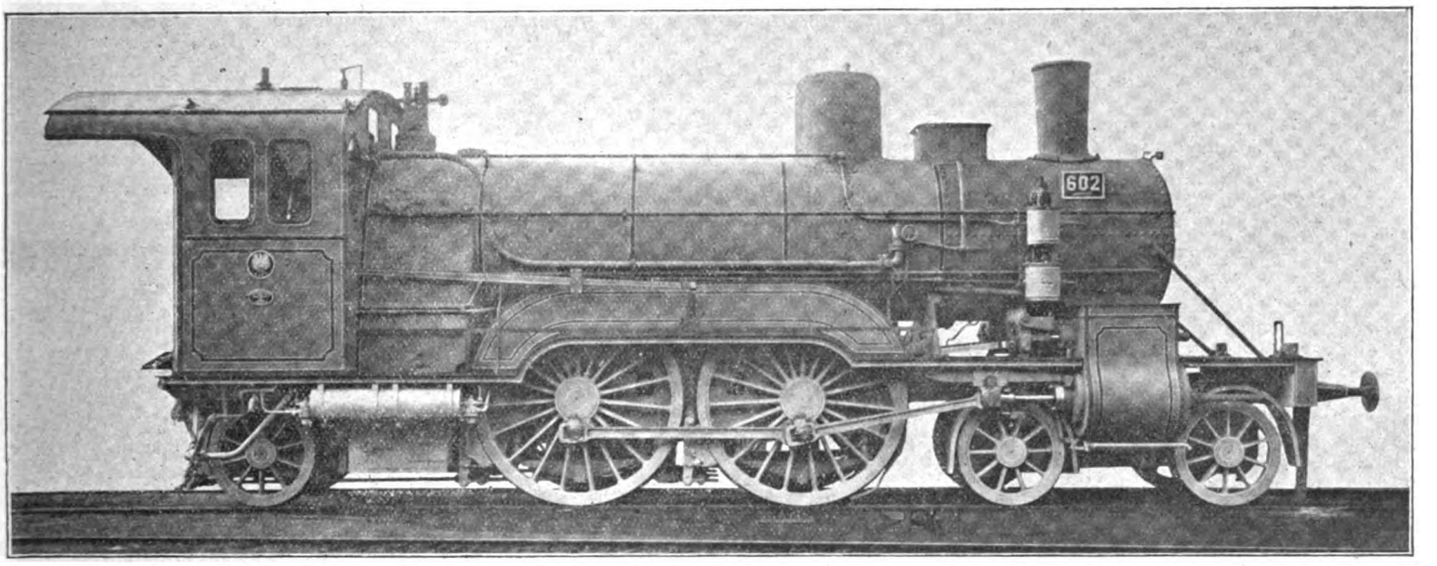


Fig. 148. $^2/_5$ gekuppelte vierzylindrige Heifsdampf-Schnellzuglokomotive von der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. vorm. Georg Egestorff in Linden vor Hannover.

Radstand der Kuppelachsen	2100	mm
Radstand des Drehgestells	2000	„
Gesamt-Radstand	9000	„
Dampfdruck	14	At
Rostfläche	2,7	qm
Heizfläche in der Feuerkiste	10,03	„
Heizfläche in den Rohren	139,57	„
Heizfläche im Überhitzer	28,75	„
Gesamtheizfläche, wasserberührt	178,35	„
Anzahl der Rohre (Eisen)	241	Stück
Durchmesser der Rohre	45/50	mm
Länge zwischen den Rohrwänden	4450	„
Leergewicht	54 200	kg
Betriebsgewicht	60 200	„
Adhäsionsgewicht	30 400	„
Wasserinhalt des Tenders	19	cbm
Kohlenraum des Tenders	6	t
Leergewicht des Tenders	18 980	kg
Dienstgewicht des Tenders	43 980	„

Der Lokomotivkessel, Fig. 4 ÷ 9, Tafel 41, hat 241 Heizrohre von 45 × 50 mm Durchmesser und ist mit einem Überhitzer System Pielock von 28,75 qm Heizfläche ausgerüstet, welcher den Dampf auf ca. 300° C überhitzt.

Von den vier Zylindern der Lokomotive sind zwei (a, a_1, Fig. 1, Tafel 41) Hoch- und zwei (b, b_1) Niederdruckzylinder. Die Hochdruckzylinder liegen innerhalb des Rahmens, die Niederdruckzylinder aufserhalb desselben, und zwar bildet je ein Hoch- und Niederdruckzylinder mit den zugehörigen Schieberkästen ein Gufsstück. Beide Gufsstücke ruhen sattelförmig auf dem Rahmen, welcher deshalb vorn als Barrenrahmen ausgeführt ist. In der Mittelachse der Lokomotive sind beide

reichen. Bei der ausgestellten Lokomotive sind die Füllungsverhältnisse so gewählt, dafs einer Füllung des Hochdruckzylinders von 40 % eine solche des Niederdruckzylinders von 60 % entspricht.

Die Lokomotive ist mit Westinghouse-Bremse ausgerüstet, deren Anordnung die gewöhnliche ist. Die Luftpumpe befindet sich an der linken Seite des Kessels und wird mit Heifsdampf betrieben. Als Sandstreuer ist der Brüggemannsche Prefsluftsandstreuer gewählt.

Die Schieber- und Zylinderschmierung besorgt eine Ölpumpe System Friedmann mit acht Schmierstellen. Für die beiden Hochdruckkolbenschieber sind je zwei Schmierstellen, für die Hochdruckzylinder und für die Niederdruckflachschieber je eine Schmierstelle vorgesehen. Der Antrieb der Ölpumpe erfolgt von der Schieberstange aus. In jede Ölleitung ist ein Rückschlagventil eingeschaltet, welches ein Leersaugen der Ölleitung bei Leerfahrt der Lokomotive verhindert.

Vor dem Transport nach St. Louis hat die Lokomotive unmittelbar nach Fertigstellung auf Strecken der Königl. preufs. Eisenbahndirektion Hannover eine Woche lang regelmäfsigen Personen- und Schnellzugsdienst geleistet. Einen D-Zug von 40 Achsen, entsprechend einem Zuggewicht von 300 t, befördert die Lokomotive auf gerader Strecke mit einer dauernden Geschwindigkeit von 100 km in der Stunde und auf einer Steigung von 1 : 200 mit einer Geschwindigkeit von 85 km in der Stunde. Das Anfahren erfolgt in jeder Stellung ohne Schwierigkeiten vermöge einer Anfahrvorrichtung, welche den Niederdruckzylindern Frischdampf direkt aus dem Regulatorkopf zuführt.

Bis jetzt haben die Preufsischen Staatsbahnen 29 Lokomotiven dieses Typs im Betriebe bezw. im Bau; 19 wurden Anfang dieses Jahres in Bestellung gegeben. (Schlufs folgt.)

Digitized by Google

Das Wasserwerk

der Städte Roubaix und Tourcoing.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 38 u. 39.)

[Schluſs.] Nachdruck verboten.

Mit der Hauptpumpstation ist, wie schon oben angedeutet wurde, auch eine Reparaturwerkstätte D, Fig. 3, Tafel 17, verbunden, die so ausgerüstet ist, daſs man auch kompliziertere Reparaturen darin ausführen kann. Die Werkstätte enthält ein feststehendes Schmiedefeuer mit Ventilator, eine Werkbank, einen Schleifstein, eine Drehbank und eine Bohrmaschine. Als Betriebsmotor dient eine kleine Dampfmaschine, welche in der Werkstatt selbst aufgestellt ist und zugleich die Betriebskraft für eine in demselben Raume untergebrachte Dynamo liefert. Die letztere besorgt die Beleuchtung der Werkstatt, wenn die Maschinen der Hauptstation einmal still gesetzt werden müssen.

Die Hauptpumpstation drückt das angesaugte Wasser nach dem 17 km von ihr entfernten Reservoir zu Mont-en-Pevèle. Das Druckrohr hat 0,7 m lichte Weite; die theoretische Druckhöhe stellt sich mit dem Druckverluste in der Rohrleitung auf 98 m. Das Reservoir Mont-en-Pevèle ist halb in den Erdboden versenkt und in zwei Abteile zerlegt, deren jedes nahezu 27 × 36 m Grundfläche hat.

Das Wasser im Reservoir erfährt fortgesetzt eine Erneuerung; es tritt durch zwei Rinnen in die obere Abteilung ein und ergieſst sich von da in die untere, von wo der Ausfluſs erfolgt. Die nutzbare Höhe des Reservoirs stellt sich auf 4,4 m, bei einem Gesamtfassungsvermögen des Behälters von 8500 cbm.

Aus dem Reservoir Mont-en-Pevèle flieſst das Wasser unter dem Einfluſs der Schwerkraft in einem 0,6 m weiten Guſsrohr nach den 28 km entfernten Orten Roubaix und Tourcoing, sowie nach dem Reservoir zu Mouvaux. Dieses ist zweigeschossig mit 37 × 53 m Grundfläche angelegt und hat im ersten Geschoſs eine nutzbare Etagenhöhe von 4,9 und im zweiten eine solche von 3,4 m. Das Bassin faſst 12500 cbm. Über seine Bestimmung ist in der „Revue technique“ näheres nicht angegeben; wahrscheinlich soll es zu Reserve dienen.

In gleicher Weise wie man über den Saugbrunnen des Wasserwerkes Roubaix-Tourcoing besondere Wasserhaltungen zum Heben des Wassers errichten muſste, war dies auch der Fall bei der Solefassungsanlage der groſsen Sodafabrik Varangéville-Dombasle.

Diese erwarb vor wenig Jahren das Mutungsrecht auf Sole in der Gemarkung Flainval und hat dort mit der Zeit 53 Saugbrunnen niedergetrieben.

Auch hier bestand von Anfang an die Absicht, über jedem Saugbrunnen zum Heben der Sole eine besondere Maschinenanlage mit Dampfbetrieb anzulegen. Schon bei den ersten aber zeigte es sich, daſs der Betrieb der Bohrgestänge durch einzelne Dampfmaschinen zu teuer wurde, da die Sole führenden Gesteinsschichten erst in groſser Tiefe anstehen.

Man erbaute deshalb an Stelle der Einzelstationen eine Zentrale und führte von dieser aus, genau wie dies beim Wasserwerk Roubaix-Tourcoing der Fall ist, den Einzelstationen die Kraft durch Kabel zu. Für jede Station ist ein Elektromotor zum Aufnehmen des Stroms und zur Betätigung der betr. Pumpe aufgestellt.

Die Zentrale enthält derzeit zwei Maschinenaggregate, die je für eine Leistung von 80 KW bei 400 Volt Spannung im Gleichstrom ausreichen. Die Maschinengruppen lösen sich gegenseitig ab und schicken zur Zeit, wo nicht immer alle Pumpengruppen zu arbeiten brauchen, den überschüssig gelieferten Strom durch ein besonderes Kabel unmittelbar in die Sodafabrik. Als Betriebsmotoren für die Dynamomaschinen dienen zwei einzylindrige Dampfmaschinen mit Kondensation.

Der gewonnene elektrische Strom wird von den Maschinen zunächst einem Schaltbrett zugeleitet und von dort aus auf die 27 Stationen verteilt. Anlassen und Abstellen jeder Pumpmaschine kann von der Zentrale aus erfolgen, so daſs auf den Stationen selbst kein Bedienungspersonal nötig wird. Es macht sich nur eine periodische Kontrolle der einzelnen motorischen Anlagen erforderlich, die von wenigen Leuten ausgeführt werden kann.

Zur Zeit haben die Saugbrunnen eine Tiefe von 140 m, jedoch steht in ihnen die Sole etwa 50 m unter Tage; das Gewicht eines Liters Sole stellt sich auf 1200 g und die Stundenleistung einer Pumpe auf 10 cbm.

Je zwei Bohrlöcher gehören einer Pumpstation zu. Über jedem Loch steht ein Bohrturm (vgl. Fig. 1÷4, Tafel 39) aus Holz, an deren einen ein feldscheunenartiger Anbau angefügt ist, in dem der Elektromotor a und das Vorgelege b c untergebracht sind. Motor und Vorgelege ruhen auf massivem Fundament. Von der Welle b aus wird die Bewegung unter starker Übersetzung ins Langsame auf die einfach gekröpfte Welle c übertragen, der wiederum die Aufgabe zugewiesen ist, zu gleicher Zeit beide Pumpengestänge in den Bohrlöchern h, i in Bewegung zu setzen. Als übertragende Zwischenglieder dienen hierbei die Dreieckslenker f, g und die Schubstangen d, e.

Die 53 Pumpensätze (h, i) zeigen übereinstimmend die Konstruktion der Fig. 10 u. 11; d. h. in das verrohrte (h_1) Bohrloch ist eine Tiefbrunnenpumpe m derart eingesetzt, daſs ihre Saughöhe nur eine minimale ist. Der Pumpenzylinder m, Fig. 18, trägt in seinem Fuſsstück das Saugventil und ist oben durch einen Ring mit dem Druckrohr verbunden. Der Pumpenkolben bildet zugleich das Druckventil. Er hängt durch ein Gestänge n mit der Spindel o_{11}, Fig. 17, des Plungers o zusammen, der in einer Stopfbüchse abgedichtet ist und das Übergangsstück zur Pleuelstange o_8 darstellt. Die Führung des Plungers o (Fig. 16) ist in Fig. 15 zugleich mit der unteren Partie des Druckwindkessels h_2 wiedergegeben; sie ist im Gegensatz zu den Pumpenrohren h aus Guſseisen hergestellt.

Die Druckleitung wird an das Knierohr p angeschlossen.

Ventilloser Zweitaktmotor

von **Gebr. Körting, Aktiengesellschaft** in **Körtingsdorf** bei Hannover.

(Mit Abbildungen, Fig. 149÷151.)

Der durch Fig. 149 in der Ansicht dargestellte ventillose Zweitaktmotor Patent Hardt wird von Gebr. Körting, Aktiengesellschaft in Körtingsdorf bei Hannover als 2½ pferdiger Fahrradmotor mit Luftkühlung, sowie als Einzylindermotor für 4 und 6 PS, ferner als Zwei-, Drei-, Vier- und Sechszylindermotor bis 200 PS mit Wasserkühlung geliefert. Er eignet sich für Automobil-, Boots-, Fahrrad-, Luftschiff- und andere stationäre Zwecke und arbeitet im Zweitakt, d. h. bei jeder Umdrehung erfolgt eine Verbrennung und damit eine Arbeitsleistung, während im Viertaktmotor nur

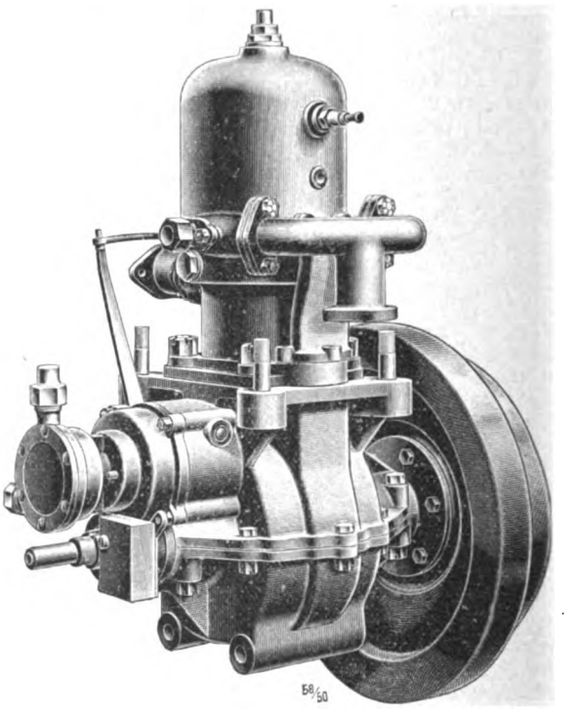


Fig. 149.

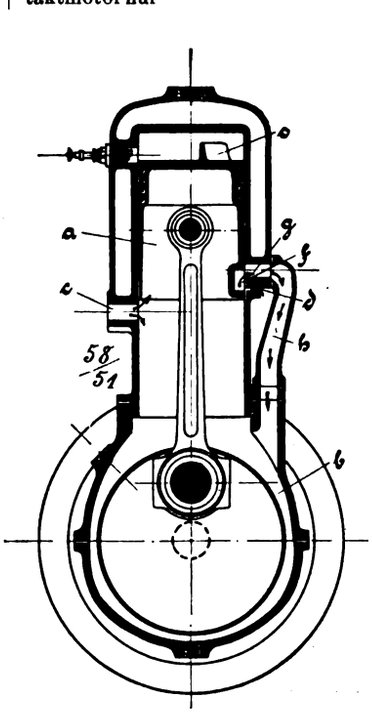


Fig. 150.

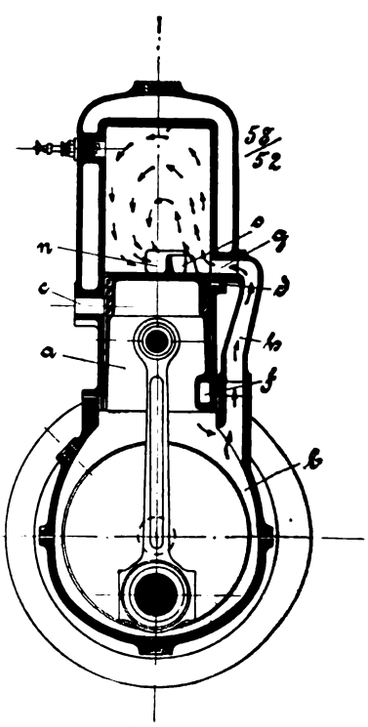


Fig. 151.

Fig. 149 ÷ 151. Ventilloser Zweitaktmotor von Gebr. Körting, Aktiengesellschaft in Körtingsdorf bei Hannover.

bei jeder zweiten Umdrehung eine Verbrennung stattfindet. Hierdurch wird die Gleichförmigkeit verdoppelt und bei den gleichen Abmessungen und Gewichten dem Viertakt gegenüber nahezu die doppelte Leistung erzielt.

Bei der Konstruktion des patentierten Motors war der leitende Gedanke die Beseitigung der Ventile, durch welche erfahrungsgemäſs die meisten Störungen veranlaſst werden, und Verminderung des Gewichtes.

Digitized by Google

Die Arbeitsweise des Motors ist folgende:

Der sich nach oben bewegende Kolben a, Fig. 150 u. 151, ruft in dem Kurbelgehäuse b einen Unterdruck hervor. Sobald der Kolben den Schlitz c, an welchem der Vergaser angeschlossen ist, frei legt, tritt durch diesen Schlitz das brennbare Gemisch (Gas, Spiritus, Benzin oder Petroleum als Brennstoff enthaltend) ein. Kurz vor der gänzlichen Freilegung des Schlitzes c werden durch die Aussparung f des Kolbens die beiden Schlitze g und d (d mündet in die Atmosphäre) miteinander verbunden. Dadurch tritt von aufsen durch d, f und g reine Luft in den Kanal h und füllt diesen. Bei der nun folgenden Abwärtsbewegung schliefst der durch die Explosion getriebene Kolben wieder die Schlitze c, d und g. Entsprechend früh vor dem unteren Totpunkt gibt der Kolben den Ausströmkanal n frei, so dafs die verbrannten Gase bis zum Spannungsausgleich mit der Atmosphäre austreten. Noch weiter abwärtsgehend, öffnet der Kolben den Schlitz g. Das in dem Kurbelraum komprimierte Verbrennungsgemisch tritt nun, die in dem Überströmkanal h befindliche reine Luft vor sich hertreibend, in den Verbrennungsraum ein, prallt gegen den auf dem Kolben befindlichen Steg o und bläst, der Pfeilrichtung folgend, den Rest der Abgase aus, dabei den Zylinder mit der neuen Ladung füllend. Die vorausströmende Luft verhindert eine Entzündung der neuen Gase an etwa noch vorhandenen, verbrannten, heifsen Gasen, indem sie letztere aus dem Zylinder hinausschiebt.

Die angesaugte Gemischmenge beträgt stets nur ein Hubvolumen. Es wird daher stets nur (bei ungedrosseltem Durchgang) ein Hubvolumen in den Zylinder hineingedrückt; das zündbare Gemisch hat somit keine Veranlassung, aus dem Auspuffkanal zu entweichen, und es finden keine Verluste an Verbrennungsgemisch statt.

Beim Aufwärtsgehen schliefst der Kolben dann die Kanäle n und g und komprimiert die Ladung, während er unter sich das zu neuem Ansaugen erforderliche Vakuum herstellt.

Der Motor besitzt eine grofse Elastizität der Tourenzahl. Die Touren-Änderung wird durch einen verstellbaren Regulator, der auf eine Drosselklappe wirkt, sowie eventl. durch Verstellung des Zeitpunktes der Zündung in einfacher und zuverlässiger Weise erreicht, so dafs man fast momentan den Motor von 250 Umdrehungen auf seine normale Umdrehungszahl von 800÷1000 und umgekehrt bringen kann. Selbstverständlich sind auch alle Zwischenstufen einzustellen.

Die Zündung geschieht magnetelektrisch oder durch Induktionsapparat.

Die Motoren können zum Betrieb mit Benzin (0,68÷0,7 spez. Gew.), Spiritus, roh denaturiert 90 % oder Benzolspiritus (ca. 80 % Spiritus, 20 % Benzol), Leuchtgas, Generatorgas oder Petroleum eingerichtet werden.

Zentrifugal-Dampfüberhitzer

System Göhrig

von **Johann Weber** in **Darmstadt.**

(Mit Abbildungen, Fig. 152÷154.)

Nachdruck verboten.

Von allen derzeit bekannten und praktisch verwendeten Überhitzertypen unterscheidet sich der von uns schon gelegentlich des Artikels: „Moderne Dampfkessel und Überhitzer“ erwähnte Überhitzer, Patent H. Göhrig, Darmstadt prinzipiell dadurch, dafs seine Rohre spiralförmig gebogen sind.

Diese Anordnung ist in zweierlei Hinsicht besonders wertvoll; einmal ist der Rufsansatz beim Spiralüberhitzer ein geringerer wie beim Glattrohrüberhitzer, und zweitens werden die Wärmeteilchen beim Spiralüberhitzer besser ausgenutzt wie beim Glattrohrüberhitzer. Letzteres findet seine Erklärung darin, dafs Dampf, welcher sich in Rohrspiralen von Schlangenform bewegt, unter dem Einflufs der Zentrifugalkraft eine wälzende Bewegung ausführt, also nicht einfach glatt vorwärts strömt. Dies rührt daher, dafs nicht alle Teilchen des Dampfes gleich hoch erwärmt sind; die kälteren sind naturgemäfs auch schwerer wie die heifseren, werden also beim Passieren des Schlangenrohres das Bestreben haben, sich immer an der Rohrwandung zu lagern, und so entsteht unter dem Einflufs der Zentrifugalkraft die wälzende Bewegung des Dampfes. Beim Spiralüberhitzer kommt demzufolge jedes Dampfteilchen ein oder mehrere Male mit der Wandung des Rohres in Berührung und nimmt dort Wärme auf. Am Ende der Überhitzerspirale ist dann ein Dampfstrom vorhanden, dessen Moleküle nahezu alle die gleiche Temperatur besitzen, was für die Verwendung des Dampfes nur von Vorteil ist.

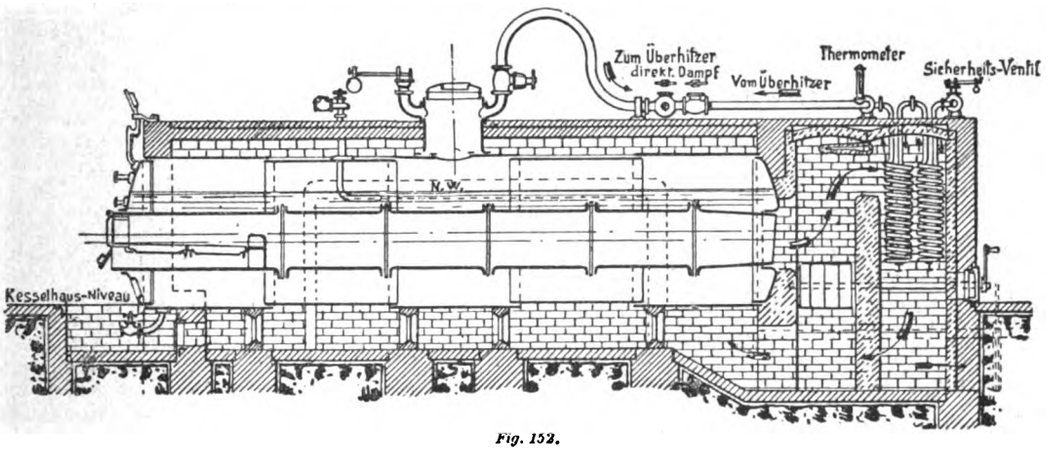


Fig. 152.

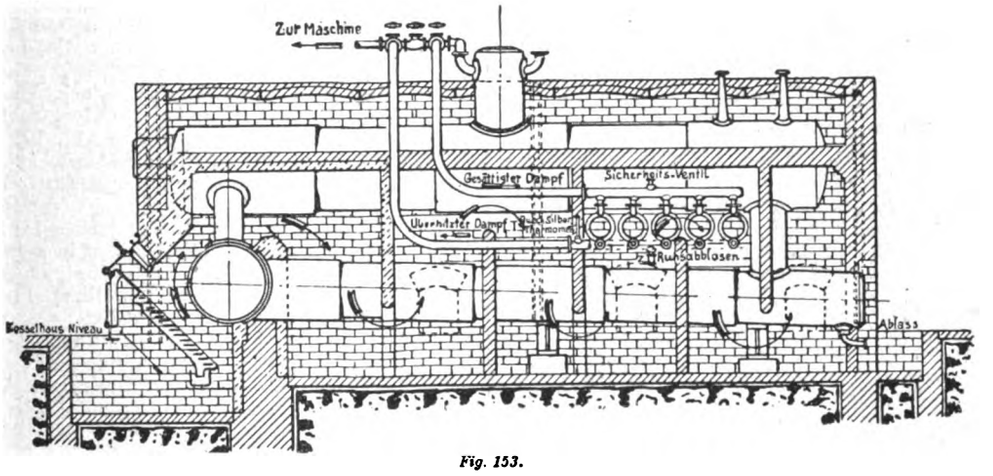


Fig. 153.

Diese Tatsachen sind übrigens nicht nur für die Leistung des Überhitzers von Wert, sondern sie beeinflufsen auch seine Haltbarkeit und Lebensdauer. Es ist klar, dafs ein Apparat, dessen der Einwirkung heifser Gase ausgesetzte Wandungen fortgesetzt durch nassen Dampf gekühlt werden, wesentlich länger halten mufs, als ein Apparat, dessen Wandung nur an einigen Stellen von wässerigen Dampfteilchen getroffen wird.

Erwägt man aufserdem, dafs die Wandstärke des Göhrigschen Überhitzers sich auf 5 mm stellt, so ist sicher, dafs der Apparat selbst bei starker Beanspruchung eine längere Lebensdauer besitzen mufs.

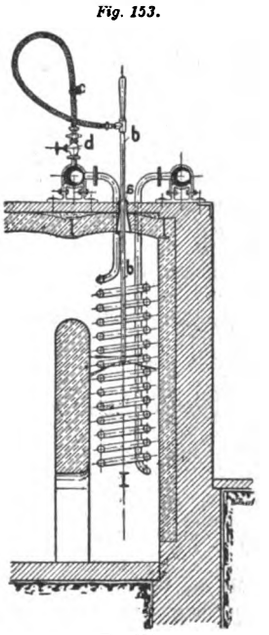


Fig. 154.

Fig. 152÷154. Dampfüberhitzer System Göhrig von Johann Weber in Darmstadt.

Seitens der Firma Johann Weber in Darmstadt wird der Göhrigsche Überhitzer in der aus Fig. 154 ersichtlichen Weise ausgeführt; d. h. die Überhitzerspiralen werden mit ihren beiden Enden an Rohre angeflanscht, von denen das eine als Zuleitung für Nafsdampf und das andere als Ableitung für überhitzten Dampf dient. Ersteres wird demnach an den Dampfkessel, letzteres an die Verbrauchsstelle für überhitzten Dampf angeschlossen. Die Verbindung der Rohrspiralen mit den Zu- und Ableitungsröhren erfolgt durch Flanschen, wodurch es ermöglicht wird, einzelne Rohrschlangen bei ev. Defektwerden für sich schnellstens herauszuheben und durch neue zu ersetzen, welche Arbeit man, um Betriebsstörungen zu vermeiden, zu gelegener Zeit vornimmt, indem man in der Zwischenzeit die betr. Rohrspirale durch Blindflansche absperrt.

Die beiden Abbildungen, Fig. 152 u. 153, geben Anwendungsbeispiele des Überhitzers, und zwar veranschaulicht Fig. 152 den Einbau des Überhitzers in den ersten Zug eines Flammrohrkessels und Fig. 153 in den Feuerzug eines nach v. Reicheschem Verfahren eingemauerten kombinierten Walzenkessels. Bei diesem (Fig. 152) sind bekanntlich die sonst üblichen Längszüge durch einen Schlangenzug ersetzt, der eine nahezu gleichmäfsige Beheizung des Ober- und Unterkessels mit sich bringt. Der Überhitzer liegt quer zur Längsachse des Kessels, zwischen Ober- und Unterkessel. Die Zuführungsrohre befinden sich aufserhalb des Mauerwerkes, sind also der Einwirkung der Heizgase vollständig entzogen. Im Ableitungsrohr für überhitzten Dampf befindet sich ein Quecksilber-Thermometer; ebenso ist stets Vorsorge getroffen, dafs man nach Belieben von sattem auf heifsen Dampf umschalten kann.

Digitized by Google

Beim Flammrohrkessel Fig. 152 erfolgt die Überhitzung des Dampfes in einer hinter dem Kessel angelegten Überhitzungskammer. Diese ist durch eine Wand derart geteilt, dafs man nach Umstellen entsprechender Schamotteklappen nach Belieben mit oder ohne Überhitzer arbeiten kann. Im ersten Falle treten die Gase nach Verlassen des oder der Flammrohre an die Spiralen des Überhitzers und entweichen dann erst in den zweiten Zug. Im zweiten Falle ziehen die Heizgase, ohne erst den Überhitzer zu berühren, sofort in den zweiten Zug. Auch bei diesem Kessel ist die Rohrtour so angelegt, dafs nach Belieben mit und ohne überhitzten Dampf gearbeitet werden kann.

Das Reinigen der Spiralen von Rufs erfolgt beim Göhrigschen Überhitzer in einfachster Weise mit Hilfe des in Fig. 154 angedeuteten Rufsabblaseapparates. Jede einzelne Rohrspirale, gleichviel, ob sie horizontal (nach Fig. 153) oder vertikal (nach Fig. 152 u. 154) eingebaut ist, erscheint durch eine Düse a für die Einführung eines Rufsbläsers b zugänglich gemacht. Der Rufsbläser besteht aus dem Strahlrohr b mit Heft und dem daran gekuppelten Dampfschlauch c, welch letzterer an das Ventil d auf dem Sattdampfrohre angeschlossen wird.

Um den Rufs abzublasen, was während des vollen Betriebes geschehen kann, werden die mit Schraubenverschlüssen und Asbestdichtung versehenen Düsen über den Spiralen eine nach der anderen geöffnet und dann das Rohr b in sie eingeführt. Am Ende des letzteren sind kleine Öffnungen vorgesehen, aus denen der Dampf strahlenförmig ausströmt. Ein Hin- und Herbewegen des Blasrohres in der Spirale genügt, um nahezu alle Stellen derselben mit dem Dampfstrahle in Berührung zu bringen.

Die Reinigung an sich nimmt nur wenige Minuten in Anspruch und erscheint bei allen Überhitzerrohren aus dem Grunde erforderlich, weil andernfalls der Wirkungsgrad des Überhitzers schnell sinken würde.

Schiffsdampfkessel

System Miyabara.

(Mit Abbildung, Fig. 155.) Nachdruck verboten.

Für das Kriegsschiff Toyohachi der Japanischen Kriegsmarine ist nach Mitteilungen des „Engineering“ ein neuer Kesseltyp adoptiert worden, der in mancher Hinsicht eigenartiges bietet. Zunächst erscheint er als Kombination eines mehrteiligen Grofswasserraumkessels mit einem Kleinwasserraumkessel, und weiterhin sind die am Wasserrohrkessel so unangenehmen Verschlüsse vor den Kammern vermieden. Desgleichen hat der Vizeadmiral Miyabara, der Konstrukteur dieses Kessels, den Hauptübelstand der Zweikammerkessel beseitigt, der darin besteht, dafs die fest zwischen den Kammerwänden eingespannten, geraden Rohre sich lockern. Zu diesem Zwecke hat er, der Zeichnung nach zu urteilen, auf ein speziell in Frankreich und auch bei uns viel geübtes Verfahren zurückgegriffen, nämlich statt gerader Rohre von vorn herein einseitig durchgebogene benutzt. Derartige Rohre biegen sich beim Ausdehnen zwischen festen Wänden in der ihnen erteilten Richtung weiter durch, wodurch jedem Lockern der Rohrverbindungen vorgebeugt ist.

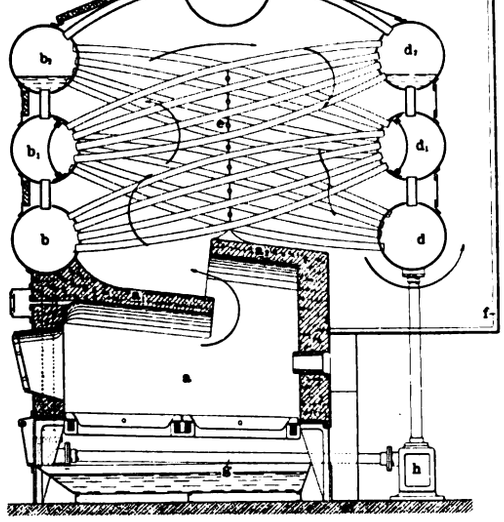


Fig. 155. Schiffsdampfkessel System Miyabara.

Der mehrteilige Grofswasserraumkessel enthält einesteils die für einen sicheren Betrieb unbedingt erforderliche Reserve an Wasser, und erlaubt es anderseits, die einzelnen Rohre des Bündels schnell zu reinigen. Es brauchen nur zwei Arbeiter in die gegenüber liegenden Zylinderkessel hineinzukriechen und den Reiniger (Bürste) darin hin und her zu ziehen.

Die sieben Einzelkessel, welche den Grofswasserraumkessel bilden, werden in der Weise verwendet, dafs vier davon, b, b_1, d, d_1, als Wasser-, zwei, b_2, d_2, als Wasser- und Dampfbehälter und einer, c, als Dampfsammler dient. Jeder der Zylinder ist durch ein Mannloch befahrbar; ebenso sind alle Kessel miteinander durch Pafsrohre verbunden und zwar derart, dafs Kessel und Rohre gewissermafsen ein Gehäuse bilden, innerhalb dessen sich die Heizgase bewegen. Ein umgelegter Blechmantel, der, soweit nötig, mit Schamotten ausgefüttert ist, verhindert das Heraustreten der Heizgase ins Freie.

Die Wasserrohre sind zwischen die sechs Kessel b, b_1, b_2, d, d_1, d_2 derart eingebaut, dafs eine Serie von b nach d_1 resp. b_1 nach d_2 und eine zweite Rohrserie von d nach b_1 resp. d_1 nach b_2 läuft, d. h. die Rohre liegen über Kreuz. Zwischen ihnen bewegen sich die Heizgase in Schlangenlinien. Eine genau in der Mittelachse des Kessels angelegte Wand e zwingt die Gase, zunächst die an die Kessel b, b_1 b_2 angeschlossenen Rohrpartien und dann erst die an die Kessel d, d_1, d_2 angehängten zu bespülen.

Das Wasser bewegt sich hierbei in der Weise durch die Rohre, dafs ein Strom vom Kessel b ausgehend auf dem Wege b d_1 b_2 und das andere, vom Kessel d ausgehend, auf dem Wege d b_1 d_2 in den Sammler c gelangt, wobei das nicht verdampfte Wasser zum gröfsten Teil in den Oberkesseln b_2, d_2 zurückbleibt. Das mechanisch an den Dampf gebundene Wasser wird beim Durchlaufen der zwischen die Kessel b_2, c resp. d_2, c eingeschalteten engen Rohre oder im Kessel c selbst noch verdampft, so dafs bei diesem System tatsächlich die Möglichkeit vorliegt, trockenen, schwach überhitzten Dampf zu erhalten, ohne einen besonderen Überhitzer zu verwenden. Der Kessel c ersetzt eben hier den Überhitzer.

Um den Kreislauf des Wasserstromes vollkommen zu machen, sind die Kessel b_1, d_1 durch eingebaute Wände in zwei Teile zerlegt; im einen bewegt sich der Wasserstrom b d_1 b_2 resp. d b_1 d_2 nach oben, im anderen kehrt das Wasser aus den Kesseln b_2, d_2 in die b_1, b und d_1, d wieder zurück. Es ist also ein Ringsystem b d_1 b_2 zurück durch b_1 nach b und ein zweites d b_1 d_2 zurück durch d_1 nach d geschaffen.

Beide Ringe werden vom Wasser mit einer derartigen Geschwindigkeit durchlaufen, dafs sich die ausgefällten Kesselsteinbildner nicht absetzen können, vielmehr in Form von Schlamm wieder mit in die Kessel b und d zurückgeführt werden. Hier fängt man sie durch Rohre g ab, welche in einem Schlammsammler h ihr Ende finden. Letzterer liegt gleich den Rohren g aufser dem Bereich der Heizgase.

Die Feuerung ist als Planrostunterfeuerung mit geschlossenem Feuerherd a ausgeführt. Die auf dem Rost entwickelten Gase treten durch einen im Feuergewölbe a_1 a_2 belassenen Schlitz an die Rohre und entweichen von da auf dem schon angedeuteten Wege in den Fuchs f, der hier als Blechkasten zu denken ist. Das Feuergeschränk umfafst Feuertür und Aschenfalltür; beide sind als nach innen aufpendelnde Klappen zu denken, die ohne Zutun des Heizers sich wieder schliefsen. Dieser drückt beim Beschicken die Tür mit der gefüllten Schaufel einfach auf und zieht dann die geleerte Schaufel wieder heraus, wobei die Tür sich selbsttätig schliefst. Ein in die Feuerbrücke eingebautes Schauloch erlaubt die Kontrolle des Verbrennungsvorganges im Herde. Ebenso ist unterhalb des Feuergewölbes, aber oberhalb der Feuertür eine Blasdüse angeordnet.

Über die praktische Bewährung des neuen Kesseltyps fehlen alle Angaben. Es ist nur bekannt, dafs ein Musterkessel seit ca. zwei Jahren auf einem Remarqueur im Betriebe steht und sich dort Ansätze von Kesselstein in den Wasserrohren bis heute nicht gezeigt haben.

Petroleumlokomotive

System Blake.

(Mit Abbildungen, Fig. 156 u. 157.)

Nachdruck verboten.

Die durch Fig. 156 wiedergegebene kleine Petroleumlokomotive ist speziell für Treidelzwecke, sowie für Schmalspurbahnen zum Transport der Bauschuttwagen etc. gebaut und kräftig genug, um eine Last von 4500 kg auf einer Steigung von 1 : 30 und von 10 000 kg auf gerader Strecke zu befördern.

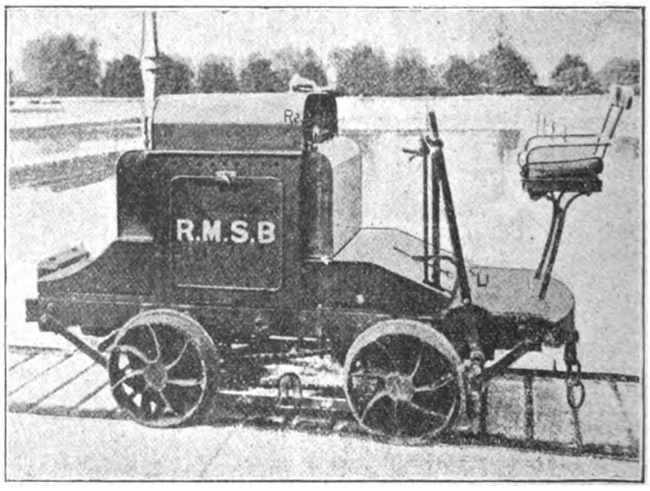


Fig. 156. Petroleumlokomotive System Blake.

An sich ähnelt die Maschine einer Lokomotive gar nicht. Auf dem vierräderigen Unterwagen befindet sich hinten der Führersitz, und nahe der Vorderachse ist der Motor aufgestellt. Ein Blechkasten umschliefst Motor, Petroleumbassin, Werkzeugkasten, Rückkühleinrichtung etc. Die Übertragung der Bewegung vom Motor auf den Wagen geschieht durch zwei Ketten, die von der Achse g, Fig. 157, aus zwei Räder auf der hinteren Achse des Wagens betätigen.

Digitized by Google

Der wichtigste Teil der Lokomotive ist der Motor. Derselbe besitzt vier Zylinder, welche paarweise in einem Stück gegossen und mit einem Wassermantel umgeben sind, der auch die Wandungen der beiden Ventile b, c bestreicht. Der Wassermantel erstreckt sich über denjenigen Teil des Zylinders, der beim Arbeiten von glühenden Gasen erfüllt ist. Der Zylinder selbst geht in seinem oberen Teile in eine Art Gehäuse f über, in dessen untere Partie die beiden Ventile b, c eingebaut sind, während die obere, soweit sie über dem Einlafsventil liegt, als Eintrittskanal für das explosible Gemenge, soweit sie über dem Auspuffventil sich befindet, als Auspuffkanal für Rückstände dient. Eben diese Partie des Zylinders wird gleichfalls vom Wasser umspült, der Wassermantel erstreckt sich sogar noch über die Haube hinweg, so dafs tatsächlich eine sehr intensive Kühlwirkung erzielt wird. Die Einlafs- und Auslafsventile aller vier Zylinder werden mechanisch betätigt. Die Ventilspindeln b_1, c_1 verdicken sich oberhalb des Untergestells der Maschine derart, dafs in den Verstärkungen kleine Laufröllchen Platz finden. Diese werden durch die über die Spindeln geschobenen Federn im dauernden Kontakt mit den Steuerdaumen auf den Steuerwellen d, e erhalten, letztere durch Räder von der Kurbelwelle g aus in Rotation versetzt. Die Kurbelwelle g ist viermal gekröpft. Gegengewichte g_1 balancieren die bewegten Teile aus; auch arbeitet die Kurbelwelle dauernd im Ölbad.

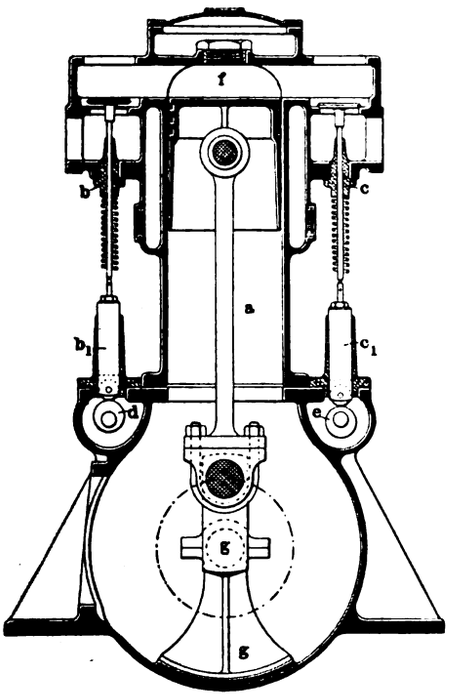


Fig. 157. Z. A.: Petroleumlokomotive System Blake.

Je zwei Zylinder haben ein gemeinsames Saugrohr. Nach der „Locomotion Automobile“ stehen schon mehrere dieser von Blake in New Gardens konstruierten Lokomotiven im Dienste.

Automobilboot

System Dalifol mit Abeille-Motor.

(Mit Abbildung, Fig. 158.)

Nachdruck verboten.

Die Skz. 1 u. 2 der Fig. 158 veranschaulichen schematisch ein neues Motorboot, das, nach dem Typ der schnellfahrenden Flufsboote gebaut, wohl geeignet erscheint, praktische Verwendung zu finden. Wie aus dem Grundrifs und Aufrifs zu erkennen ist, hat man den Motor ungefähr in der Mitte des Bootes, also unmittelbar hinter den Sitzplätzen, untergebracht, während die Hilfsapparate sich hinten im Schiff befinden. Diese Anordnung des Motors erscheint im ersten Moment etwas unkonstruktiv, da ja hauptsächlich die Petroleummotoren an dem Übelstande des schlechten Geruches der Auspuffgase kranken. Im vorliegenden Falle spüren jedoch die Passagiere aus dem Grunde nichts davon, weil man diese Auspuffgase nicht unmittelbar ins Freie entweichen läfst, sondern in den bei C angeordneten Schalltopf leitet; von diesem führt dann ein Rohr oberhalb der Ruderpinne in die Atmosphäre.

Der Motor selbst ist ein stehender; er läfst sich durch Handhebel und Friktion mit der Propellerwelle D kuppeln.

Der Brennstoff wird im Gefäfs B, Skz. 1 aufbewahrt. Der Motor System Abeille setzt sich aus zwei Zwillingsmotoren zusammen, die derart auf einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind, dafs sie die Kurbelwelle b gemeinschaftlich betätigen. Die Zylinder jedes Motors sind in einem Stück gegossen und tragen in ihrer oberen Partie auf der einen Seite die beiden Einlafsorgane c, auf der andern die beiden Auslafsorgane c_1. Die Zufuhr des explosiblen Gemenges kann nun entweder durch automatisch betätigte oder zwangläufig gesteuerte Ventile erfolgen. Zur Abkühlung der Zylinder benutzt man Wasser, das durch eine kleine Zahnradpumpe in die Mäntel hineingepreſst wird. Die Zündung des komprimierten Gemenges erfolgt durch den elektrischen Funken in der Art einer Abreifszündung. Zur Regulierung der Gemengezufuhr zu den Einlafsventilen bedient man sich eines Kugelreglers p, der durch eine Stange q auf ein in die Gaszuleitung eingeschaltetes Ventil v wirkt. Bei normalem Gange des Motors ist das Ventil v stets geöffnet; eine Feder r, welche über die Spindel q des Ventils v gesteckt ist, erscheint jedoch bestrebt, dasselbe dauernd geschlossen zu halten. Dem Regler p ist nun die Aufgabe zugewiesen, dafür Sorge zu tragen, dafs dieser Fall nur unter gewissen Umständen eintreten kann. Das gewählte Verfahren verhindert zu gleicher Zeit den Eintritt einer Explosion.

Hinsichtlich der Leistung des einfachen Zwillingsmotors bemerkt „La Locomotion Automobile“, dafs derselbe bei 1500 Touren pro Min. 15 PS leistet, während der Vierzylindermotor deren 30 liefert.

Zum Anlassen des Motors bedient man sich einer Handkurbel. Ein Handrad, welches in unmittelbarer Nähe des Chauffeurs angeordnet ist, ermöglicht es, die Geschwindigkeit des Motors innerhalb bestimmter Grenzen zu verändern, wobei der Chauffeur einfach den Moment der Zündung verlegt. Unmittelbar neben dem Steuerorgan befinden sich der Schlüssel, welcher den Auslafshahn an dem Brennstoffbehälter beeinflufst, und der Stromunterbrecher. Der Karburator arbeitet nach dem Zerstäubungsprinzip mit konstantem Niveau; seine innere Einrichtung ist aus Skz. 5 der Fig. 158 zu ersehen. Der Teil a enthält den Hohlschwimmer b sowie das Nadelventil c; der Schwimmer drückt auf einen zweiarmigen Hebel d, dessen anderer Arm das Nadelventil c beeinflufst, wobei ein Gewicht, das über die Ventilspindel gesteckt ist, bestrebt erscheint, eben dieses Ventil geschlossen zu halten.

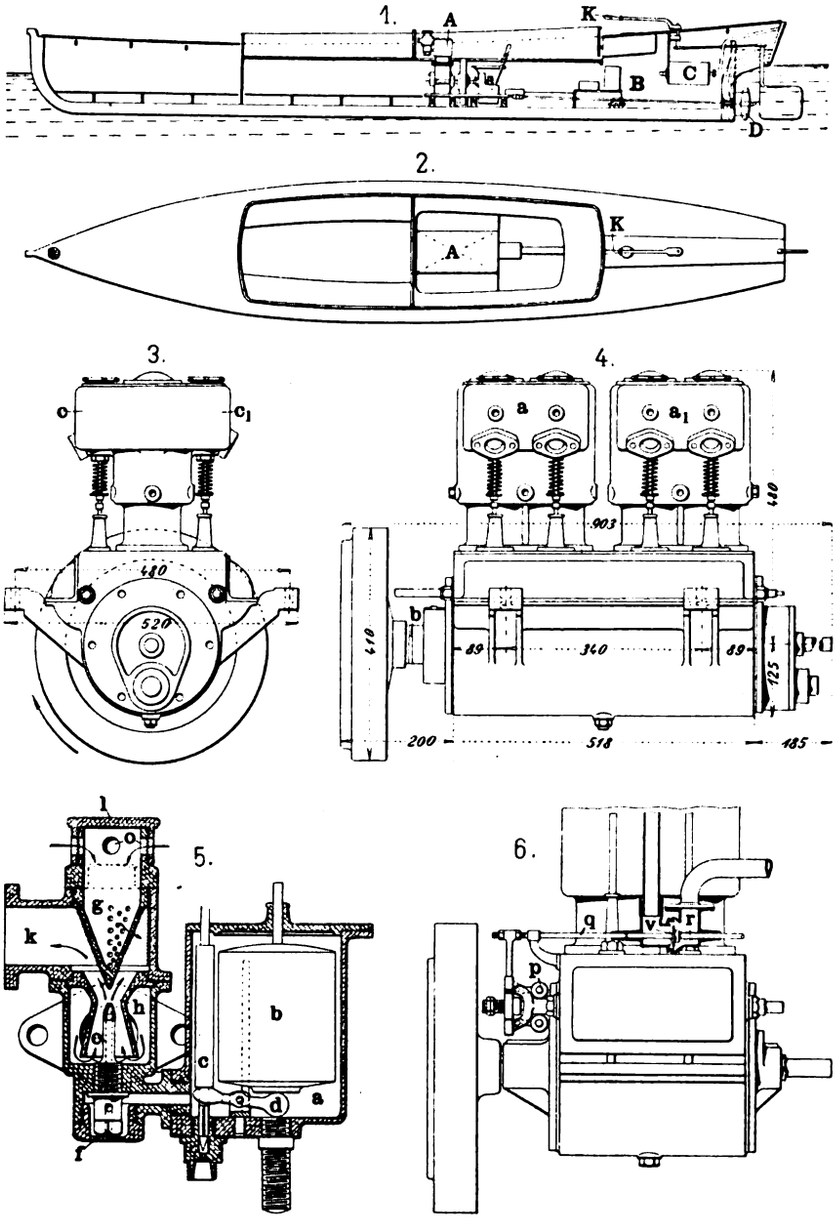


Fig. 158. Automobilboot System Dalifol mit Abeille-Motor.

Bei jedem Saughub des Motors wird ein gewisser Teil des flüssigen Brennstoffes durch die Nadeldüse e in die Düse h hineingesaugt. Letztere steht durch einen Stutzen mit der atmosphärischen Luft in Verbindung, so dafs im Moment des Ansaugens nicht nur Brennstoff, sondern auch ein gewisses Quantum Luft durch die Düse gesaugt werden. Luft und Brennstoff treffen hierbei auf den sogen. Prellkegel g, dessen dem Motor abgekehrte Seite mit einer Anzahl Öffnungen versehen ist. Der Zweck dieses Prellkegels besteht einerseits darin, dafs an ihm der Brennstoff zerstäubt und in Form feinsten Staube-

Digitized by Google

der Luft beigemengt wird; anderseits tritt durch die Öffnung in der Rückseite des Kegels noch ein zweites Quantum atmosphärischer Luft in das Gemenge ein. Während aber die durch den schon erwähnten Stutzen einströmende Luft in ihrer Menge nicht regelbar ist, läfst sich die aus dem Prellkegel g ausfliefsende regulieren. Man braucht nur eine Kappe l zu verdrehen, welche über den zylindrischen Teil des Prellkegels hinweggeschoben ist und gleich dem Prellkegel selbst eine Anzahl von Öffnungen besitzt. Stehen die Löcher im zylindrischen Teil des Kegels denjenigen in der Kappe genau gegenüber, so tritt Luft in den Kegel ein; im andern Falle unterbleibt die Luftzufuhr. Dadurch nun, dafs man die Öffnungen o mehr oder weniger freigibt, hat man es in der Hand, die Menge der Luft nach Bedarf zu ändern. Das entstandene Gemenge tritt durch den Stutzen k in das nach den Einlafsorganen führende Rohr, wobei es, wie schon oben angedeutet, das Ventil v, Skz. 6, passieren mufs.

Die Schmierung der sämtlichen bewegten Teile der Maschine und auch der Propellerwelle dürfte in vollkommenster Weise dadurch gesichert sein, dafs man, wo irgend möglich, die sogen. Ölbadschmierung zur Anwendung brachte und andernfalls zur Schmierung durch sichtbare Tropfen griff. Ebenso wurde der beim Arbeiten der Schraube des Propellers auftretende Rückdruck durch ein besonderes Kugellager aufgenommen, dessen Kugeln 20 mm Durchmesser besitzen. Das Petroleumreservoir vermag 25 l aufzunehmen.

Was die Dimensionen des Motorbootes selbst anbelangt, so ist dasselbe als Vergnügungsboot ausgeführt und vermag mit $6 \div 8$ Personen eine Geschwindigkeit von 15 km in der Stunde zu entwickeln. Seine Länge stellt sich in diesem Fall, also bei einer Aufnahmefähigkeit von acht Personen, auf 6,5 m und seine Breite auf 1,4. Ist der verwendete Motor ein zweizylindriger, so vermag ein Boot zwölf Personen aufzunehmen, während ein 9 m langes und 1,6 m breites mit Zweizylindermaschine im vorderen Teil noch eine Kabine enthält. Ein vierzylindriger Motor von 30 PS genügt übrigens auch, um ein Boot von 15 m Länge, 2,50 m Breite und 1,5 m Tiefgang zu betreiben.

Neuerungen für hydraulische Personenaufzüge

der **Plunger Elevator Company** in **Worcester, Mass.**

(Mit Abbildungen, Fig. 159 u. 160.)

Nachdruck verboten.

In der „Machinery“ finden sich einige bemerkenswerte, von der Plunger Elevator Co. in Worcester, Mass. eingeführte Neuerungen für hydraulische Personenaufzüge mit direkt wirkendem Treibkolben, von welchen sich die eine auf die in Fig. 159 dargestellte hydraulische Presse zum Richten der als Treibzylinder dienenden Rohre bezieht, während Fig. 160 einen interessanten Steuerapparat für derartige Aufzüge zeigt.

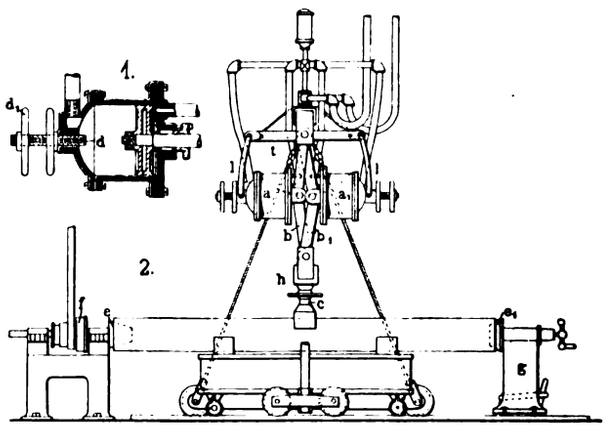


Fig. 159.

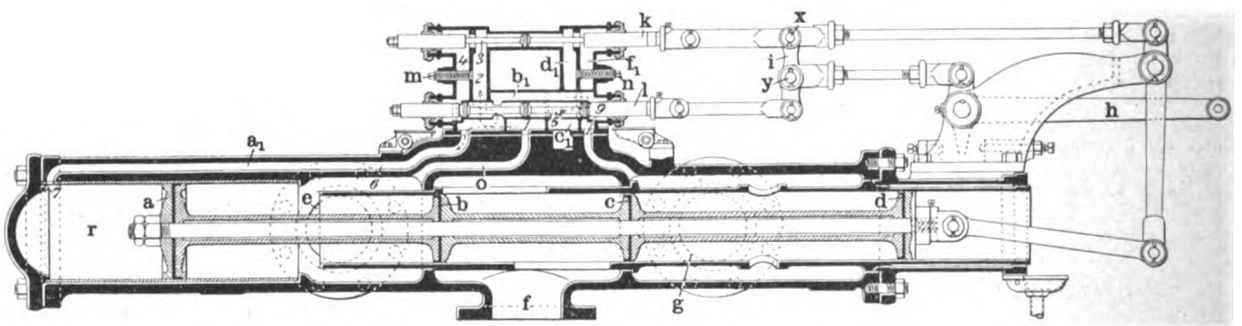


Fig. 160.

Fig. 159 u. 160. Z. A.: Neuerungen für hydraulische Personenaufzüge.

Die Aufzüge, um die es sich hier handelt, sind so ausgeführt, dafs der mit einer der Treibhöhe entsprechenden Länge hergestellte Stahlzylinder in einen Schacht eingesetzt und der genau gedrehte und polierte Plunger in diesem Zylinder oben durch Stopfbüchse, unten durch einen federnden Schlitten derart geführt ist, dafs er mit der rauhen Bohrung des Zylinders nicht in Berührung kommen kann. Die Aufwärtsbewegung wird durch Zuführung von Druckwasser unter den Plunger erzielt, der Niedergang durch allmählichen Abfluls des Wassers aus dem Zylinder. Das Gewicht des den Förderkorb tragenden Plungers wird teilweise durch Gegengewichte ausbalanciert, deren Kette oben im Schacht über eine Leitrolle läuft.

Um einen gleichmäfsigen, stofsfreien Gang dieser Aufzüge zu erzielen, ist es speziell bei grofser Förderhöhe notwendig, dafs der Plunger genau gedreht und der Treibzylinder vollkommen frei von Verbiegungen ist. Eine für Erreichung des letzteren Zwecks von J. Alden konstruierte Presse ist in Fig. 159 dargestellt; ihre Wirkungsweise geht dahin, dafs sie das Prinzip der hydraulischen Pressen mit dem der Kniehebelpressen vereinigt.

Die beiden hydraulischen Zylinder a, a_1 sind mit den einander zugekehrten Enden durch Bolzen an die Kniehebel b, b_1 angeschlossen, während sie aufsen an den Hebeln l aufgehängt sind. Die in den beiden Zylindern geführten Kolben sind gemäfs Fig. 159, Skz. 1 durch eine Kolbenstange verbunden, und es bewegen sich die beiden Zylinder in horizontaler Richtung auf diesen Kolben unter dem Einfluls des Wasserdrucks derart, dafs die Kniehebel b, b_1 entweder gegeneinander oder auseinander gezogen werden. Wird das Druckwasser an den inneren Enden den Zylindern zugeführt, so bewegen sich die letzteren gegeneinander, ziehen die Kniehebel b, b_1 zusammen und drücken so den Stempel c der Presse nach unten auf das zu richtende Stahlrohr. Wird dagegen das Druckwasser an den äufseren Enden der Zylinder eingeführt, so werden diese auseinander bewegt, und der Prefsstempel wird angehoben.

Die Länge des Wegs, auf dem sich die beiden Zylinder gegeneinander bewegen können, und damit auch der Hub des Prefsstempels werden mit Hilfe der Schraube d und der Handräder d_1 reguliert. Für die Zuführung des Druckwassers zu den Zylindern sind in diesem Falle selbstverständlich flexible Verbindungsstücke zwischen den Rohren notwendig.

Die Presse arbeitet mit Hilfe eines Akkumulators; das zu richtende Rohr wird zwischen zwei konische Futter e, e_1 gespannt, von welchen ersteres auf der Spindel der Stufenscheibe f sitzt, während letzteres auf einem entsprechend der Länge des Rohres einstellbaren Bock g angebracht ist. Das Rohr selbst wird durch einen auf Gleisen fahrbaren Wagen getragen und ist durch Zugstangen mit der Presse verbunden, so dafs für den Angriff des Stempels auf der ganzen Länge stets die genügende Unterstützung vorhanden ist.

Der in Fig. 160 dargestellte Steuerapparat für hydraulische Aufzüge genannter Firma wird in Verbindung mit zwei von dem Plunger in seiner höchsten resp. tiefsten Stellung betätigten Absperrventilen in Anwendung gebracht.

Das Gehäuse hat drei Offnungen, wovon an die in Fig. 160 mit e bezeichnete das Zuleitungsrohr für das Druckwasser angeschlossen ist; diejenige f steht mit dem Treibzylinder in Verbindung, während durch die Öffnung g der Abfluls des Betriebswassers erfolgt. Die Steuervorrichtung umfafst insgesamt vier Kolben, die in Fig. 160 durch a, b, c, d bezeichnet und alle an eine gemeinsame Stange angeschlossen sind. Die Kolben b, c und d bewirken in ihrer Position rechts die Zuführung des Wassers von der Druckleitung nach dem Treibzylinder, in ihrer Stellung links dagegen die Verbindung dieses Zylinders mit der Abflufsöffnung g. Bei der in Fig. 160 dargestellten Mittelstellung der Kolben kann das Druckwasser weder in den Zylinder eintreten noch von diesem abfliefsen, und der Tauchkolben kann also in seiner jeweiligen Höhenstellung festgehalten werden.

Die Rechts- oder Linksbewegung der Kolben b, c, d wird nun durch den Druck des Wassers auf die beiden Flächen des Kolbens a bezw. die linksseitige Fläche des Kolbens b erzielt. Der Raum zwischen den Kolben a und b ist stets mit Druckwasser gefüllt, das durch die erwähnte Öffnung e eingeführt wird. Dadurch, dafs der Durchmesser des Kolbens a grofser ist als derjenige des Kolbens b, ist auch der auf den ersteren ausgeübte Druck grofser als der bei b, und es werden, wenn das Druckwasser aus dem Zylinder r entfernt wird, der Kolben a und damit auch die übrigen Kolben nach links geführt. Wird dagegen das Wasser dem Raum r zugeführt, so werden alle vier Kolben nach rechts bewegt.

Die beiden Kolben a, b stehen unter dem Einfluls des Schiebers l, der den Wassereintritt zum Zylinder r, resp. den Abfluls aus demselben regelt. Oben befindet sich ein Drosselventil k, um den Aufzug rasch in Betrieb setzen und langsam anhalten zu können. Das plötzliche Anhalten des Aufzugs ist nicht allein für die verschiedenen Teile der Einrichtung schädlich, sondern auch vor allem für die Passagiere sehr unangenehm, während anderseits eine rasche Aufwärtsbewegung wünschenswert ist.

Digitized by Google

Die Wirkungsweise der Steuerungseinrichtung möge im folgenden an Hand der Fig. 160 erläutert werden:

Der Hebel h wird vom Förderkorb aus betätigt und steht durch den Arm i mit dem Steuerschieber l in Verbindung. In Fig. 160 ist der Hebel h in seiner Mittelstellung gezeigt; wird er angehoben, so dreht sich der Arm i um den Zapfen x, und der Steuerschieber l bewegt sich nach links. Die mit 1 bezeichnete Kammer unterhalb dieses Schiebers enthält konstant Druckwasser, da sie durch den Kanal o mit der Zuleitung e verbunden ist. Von dieser Kammer aus tritt das Wasser, wie in Fig. 160 durch Pfeile markiert, in die Kammer 2 und geht alsdann durch die Öffnung 3; ist der Hebel h also nach oben geführt und damit der Steuerschieber l nach links bewegt, so gelangt das Druckwasser durch die Öffnung 5 in die Kammer 4 und von hier aus durch den Kanal 6 nach den mit 7 bezeichneten Ende des Zylinders, und die Kolben a, b, c, d werden, wie oben erläutert, nach rechts geführt, so dafs das Druckwasser von der Leitung e aus durch die nunmehr freigegebene Öffnung f in den Aufzugszylinder übertreten kann.

Wie aus Fig. 160 hervorgeht, sind die Stangen- und Hebelverbindungen derart angeordnet, dafs bei der Rechtsbewegung der Kolben a, b, c, d das Drosselventil k nach links geführt wird, während sich der Steuerschieber l in seine Mittelstellung bewegt. Ist die letztere erreicht, so kann auch das Druckwasser aus der Zuleitung e frei in den nach dem Aufzugszylinder führenden Anschlufs f übertreten, und der Plunger geht in die Höhe.

Wird nun der Hebel h, um den Aufzug anzuhalten, in seine Mittelstellung (Fig. 160) zurückgezogen, so dreht sich der Arm i ebenfalls wieder um seinen Zapfen x, und der Steuerschieber l wird nach rechts bewegt. Hierdurch wird der Austritt des Druckwassers aus dem Raum r hinter dem Kolben a mit folgendem Verlauf herbeigeführt: Das Wasser tritt durch den Kanal a_1 in die Kammer b über und gelangt von hier durch eine eben zufolge der Bewegung des Schiebers l frei gewordene Öffnung in die Kammer c_1, um alsdann den Raum d_1 zu erreichen. Da nun gleichzeitig die Öffnung e durch das Ventil k abgeschlossen worden ist, so kann das Wasser nur durch den Kanal f_1 zum Austritt gelangen, dessen Durchgangsquerschnitt mit Hilfe der Justierschraube n verändert und die Ausflufsgeschwindigkeit nach dem Kanal a resp. der Öffnung g nach Belieben geregelt werden kann. In dieser Weise wird der linksseitige Wasserdruck auf den Kolben a reduziert, und die Kolben a, b, c, d bewegen sich nach links. Haben dieselben ihre in Fig. 160 gezeichnete Mittelstellung wieder erreicht, so tritt das Wasser aus dem Zylinder aus; der Steuerschieber l ist gleichfalls in seiner Mittellage und schliefst den Zu- und Abflufs von Druckwasser nach dem Raum r ab, wie auch der Drosselschieber k sich in der Position befindet, dafs seine beiden Öffnungen 3 und e frei liegen, das Wasser also frei austreten und der Aufzug jederzeit nach der einen oder anderen Richtung rasch in Betrieb gesetzt werden kann.

Zieht man den Hebel h nach unten, so bewegt sich der Steuerschieber l aus seiner Mittellage nach rechts; das Druckwasser fliefst aus dem Zylinder durch die Kanäle a_1, b_1, c_1, d_1, f_1, g, und die Kolben a, b, c, d werden nach links geführt. Der Aufzugzylinder wird hierdurch mit der bei g angeschlossenen Abflufsleitung in Verbindung gebracht, d. h. der Aufzug selbst abwärts bewegt. Mit der Bewegung des Steuerschiebers l erfolgt also stets eine entsprechende Verstellung der den Treibzylinder bedienenden Kolben, die durch die Gröfse und Richtung der Schieberbewegung bestimmt wird.

Zangen für Walzwerke.

(Mit Abbildung, Fig. 161.) Nachdruck verboten.

Die in Walzwerken in Verbindung mit Kranen verwendeten Greifzangen können hinsichtlich ihrer Wirkungsweise eingeteilt werden in solche, die durch Reibung das zu transportierende Stück halten, und in solche, die mit besonderen Spitzen zum Fassen der Luppen versehen sind. Über derartige Zangen stellt Ulrich Peters im „American Machinist“ einige interessante Betrachtungen an, die wir im folgenden an Hand der Fig. 161 wiedergeben.

Skz. 2 der Fig. 161 zeigt eine zum Transportieren flacher Stücke bestimmte Zange, welche dieselben durch Friktion hält. Der von dieser Zange auszuübende Druck mufs dabei mindestens das $1^2/_3$fache des zu hebenden Gewichtes betragen. Dieser Druck läfst sich reduzieren, wenn die Greifflächen der Zange mit entsprechenden Riefelungen versehen werden.

Wird das Gewicht der Zange selbst vernachlässigt, so wirkt am Kranhaken das Gewicht W der zu hebenden Last in vertikaler Richtung nach unten, und dieses ergibt sich in Skz. 2 als Resultante der beiden Komponenten C, C_1, d. h. der in den beiden Ketten auftretenden Zugspannungen. Zufolge der symmetrischen Konstruktion der Zange sind die von den Kranketten in gespanntem Zustand gebildeten Winkel A gleich.

Zeichnet man mit dem Gewicht W als Diagonale das Kräfteparallelogramm auf, so müssen also auch die Komponenten C, C_1 gleich sein, da die von ihnen mit der Vertikalen gebildeten Winkel A dieselben sind. Das Parallelogramm wird also gleichseitig, und es ist demnach:

$$C = \frac{W}{2 \cos A} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Der Drehpunkt der Zangenhebel ist bei O, der der Komponente C entsprechende Hebelarm ist gleich der Entfernung OB = n. Der Hebelarm des auf das zu hebende Stück ausgeübten Drucks ist OD = m, und da die Momente der beiden Kräfte gleich sind, so ist

$$C \cdot n = P \cdot m$$

oder durch Substitution der Gleichung (1):

$$P = \frac{n}{m} \cdot \frac{W}{2 \cos A} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Hiernach hängt also die Stärke des Druckes P von dem Winkel A ab, der in der Praxis gewöhnlich zwischen 30 und 45° gewählt wird und somit einen zwischen 0,866 und 0,707 variierenden Kosinus aufweist.

Durch Versuche wurde festgestellt, dafs der Druck P nicht geringer als das $1^2/_3$fache des zu hebenden Gewichtes sein soll, d. h.

$$P \geq \frac{5}{3} W \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Setzt man in Gleichung (2) cos A = 0,866 und für P den Wert der Gleichung (3), so ergibt sich als Minimal-Verhältnis der Hebelarme n, m

$$\frac{n}{m} \geqq 2{,}89 \backsimeq 3 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

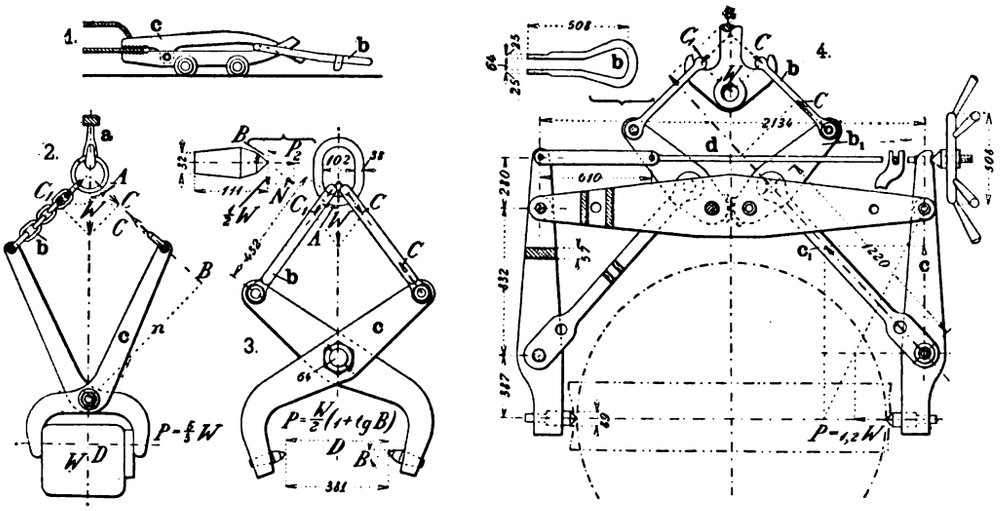


Fig. 161. Zangen für Walzwerke.

Um bei den verschiedenen Gröfsen der zu hebenden Stücke stets einen zwischen 30 und 45° liegenden Winkel A zu erhalten, wird gemäfs Skz. 2 eine entsprechende Holzzwischenlage in Anwendung gebracht.

Zangen, welche durch Friktion wirken, ermöglichen selbstverständlich nur das Niedersetzen des gehobenen Stückes auf dieselbe Seite, mit der es vorher auf dem Boden stand; ist also aufser dem Heben ein gleichzeitiges Kippen der Last notwendig, so mufs eine gemäfs Skz. 3 ausgeführte Zange in Anwendung gebracht werden, deren Arme mit Stiften versehen sind. Hierbei ist es von Wichtigkeit, den von den Stiften auszuübenden Druck festzustellen, um die Last stets sicher zu halten. Wird dieser Druck nämlich zu hoch gewählt, so verlieren die Stifte leicht ihre spitze Form und genügen nicht mehr. Der bei derartigen Zangen notwendige Druck ist in erster Linie von dem Winkel, den die Spitze mit der Horizontalen bildet, abhängig; für Stifte mit horizontal gestellter Spitze wurde durch Versuche festgestellt, dafs bei wenig abgenutzten Spitzen dieser Art zum Heben kalter Stücke ein Druck gleich dem halben Gewicht der zu hebenden Last notwendig ist. Der gröfste Druck ist hierbei stets zu Beginn des Anhebens erforderlich, um den genügenden Halt zu erzielen, und es hat sich herausgestellt, dafs gerade die horizontal gestellten Stifte am besten wirken, indem sie, wenn sie einmal richtig gefafst haben, nicht mehr loslassen, abgesehen davon, wenn sie brechen.

Nach obigem wäre also für horizontale Stifte

$$P_1 \geq \frac{W}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

Ist die Spitze um einen Winkel B gegen die Horizontale geneigt, so ergibt sich ein konstanter Druck P_2 auf denselben:

$$P_2 = \frac{1}{2} W \operatorname{tg} B \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

Der totale Druck, um mittels schief gestellter Stifte ein sicheres Ergreifen und Halten einer Last zu erzielen, mufs also

$$P = P_1 + P_2 \geqq \frac{W}{2}(1 + \operatorname{tg} B) \text{ sein.}$$

Digitized by Google

In dem in Fig. 161, Skz. 4 dargestellten Spezialfall, wo B = 45° ist, beträgt demnach der geringste Spitzendruck

$$P \geqq W.$$

Diese in Skz. 4 gezeigte Zange ist speziell zum Heben und Wenden von Arbeitsstücken unter einer hydraulischen Presse bestimmt, welche Arbeiten sich bei Anwendung dieser Zange sehr einfach gestalten. Letztere hängt an einem über der Presse angeordneten Kran und wird so weit niedergelassen, dafs die Klemmstifte sich etwas unterhalb des Schwerpunktes S des Arbeitsstücks befinden; von dem auf der Stange d sitzenden Handrad aus werden dann die Greifer c entsprechend eingestellt, die beim Anziehen des Hakens a unter Vermittlung der Zugstangen b_1, c_1 das Arbeitsstück fassen, das dann beim Anheben infolge des oben gekennzeichneten Angriffes der Stifte zugleich um diese gekippt wird.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Automobilwagen-Bremse

System Gautier.

(Mit Abbildung, Fig. 162.) Nachdruck verboten.

Die in Fig. 162 dargestellte Bremse System Gautier ist für Automobilwagen bestimmt und kann hier sowohl bei der Vorwärtsfahrt als auch beim Fahren nach rückwärts in Kraft treten.

In der durch die Zugstange g_2 am Wagengestell gehaltenen Kulisse g sind die beiden Klötze b und c geführt, die je mit einem Ende des Bremsbandes a_1 verbunden sind. Die Bremsscheibe a bewegt sich bei der Vorwärtsfahrt des Wagens nach rechts, wobei auf das Band a_1 ein Zug in derselben Richtung ausgeübt und der Klotz c in die rechtsseitige Ecke der Kulisse g gegen die Stellschraube g_1 gedrückt wird. Wird alsdann das Gestänge e in der durch den Pfeil z angegebenen Richtung gezogen, so bildet der Klotz c die Stütze für die Betätigung der Bremse insofern, als der Hebel d um den Punkt d_1 als festen Drehpunkt schwingt und die Stange f mit dem Klotz b nach rechts zieht, d. h. das Bremsband a_1 auf der Scheibe a festspannt.

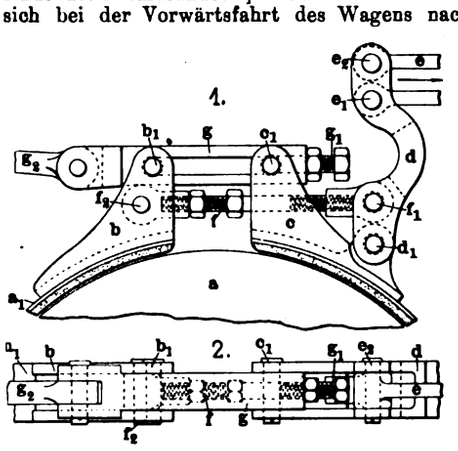


Fig. 162. Automobilwagen-Bremse System Gautier.

Dreht sich die Scheibe a nach rückwärts, so wird beim Anzug des Gestänges e der Klotz b die Stütze bilden, indem er an der linksseitigen Ecke der Kulisse g anliegt. Der Hebel d schwingt alsdann um den in diesem Fall feststehenden Bolzen f_1 und verursacht eine Bewegung des Klotzes c nach links, wodurch wiederum das Bremsband a_1 festgezogen wird.

Die Wirkung dieser Bremse wird in der „Locomotion Automobile" der wir die Fig. 162 entnehmen, als kräftig und progressiv bezeichnet; auch gibt diese Bremse die Möglichkeit, den Rückwärtsgang des Wagens zu verhindern, ohne dafs hierdurch dessen Bewegung nach vorwärts irgendwie beeinträchtigt würde.

Stufenscheibe für Werkzeugmaschinen

ausgeführt von der **Bickford Drill & Tool Company** in **Cincinnati**, Ohio.

(Mit Abbildung, Fig. 163.) Nachdruck verboten.

Fig. 163 zeigt nach „Iron Age" die von der Bickford Drill & Tool Company in Cincinnati, Ohio getroffene Anordnung einer fliegenden Stufenscheibe bei Radialbohrmaschinen, die hinsichtlich der eigenartigen Lagerung bemerkenswert und für Werkzeugmaschinen aller Art verwendbar ist.

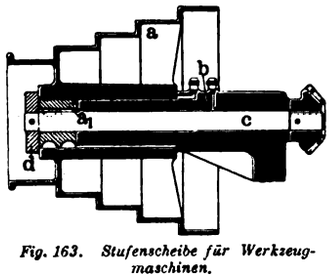


Fig. 163. Stufenscheibe für Werkzeugmaschinen.

Die Stufenscheibe a ist, wie Fig. 163 erkennen läfst, fliegend auf einem Lagerbock b angeordnet, der oben auf dem Ständer der Maschine durch Schrauben befestigt ist. Die Spindel c ist in diesem Bock geführt und trägt aufsen einem konischen Trieb, der, in ein zweites Kegelrad eingreifend, unter Vermittlung einer auf dem Ausleger der Bohrmaschine gelagerten Welle den Antrieb der Bohrspindel bewirkt. Um die Stöfse auf die Welle c möglichst zu reduzieren, läuft die Stufenscheibe a zum grofsen Teil auf dem verlängerten Arm des Bockes b und ist nur auf eine kurze Strecke bei a_1 mit der Welle c durch Keile verbunden, wobei eine Scheibe d die Welle c in der Längsrichtung festhält. Für Schmierung der Stufenscheibe auf dem Arm des Bocks b, sowie der Welle c innerhalb des letzteren ist durch Schmiernuten und Ölgefäfse hinreichend gesorgt.

Universalkupplung

System Poidatz.

(Mit Abbildung, Fig. 164.) Nachdruck verboten.

In Fig. 164 ist eine durch amerikanisches Patent geschützte Universalkupplung von A. Poidatz in Paris dargestellt, die, speziell für Motorwagen bestimmt, sich dadurch kennzeichnet, dafs die zu verbindenden Wellen mit halbkugelförmigen Köpfen a, b versehen sind, die gemäfs Skz. 1 der Fig. 164 je zwei Zapfen c tragen. Letztere, in den Lagern d geführt, sind nach „Revue Mécanique" so angeordnet, dafs die Ebene des einen Zapfenpaares senkrecht zu derjenigen des anderen Paars steht.

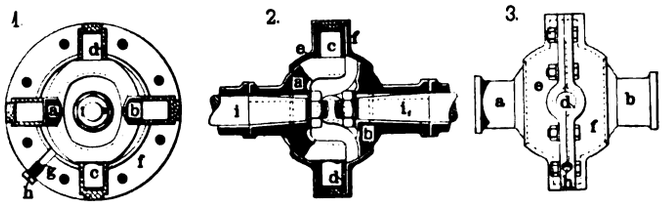


Fig. 164. Universalkupplung System Poidatz.

Die Lager d sind in einem zweiteiligen Gehäuse untergebracht, dessen beide Teile e, f ebenfalls halbkugelförmig gestaltet und durch Schraubenbolzen miteinander verbunden sind. Der zwischen den Köpfen a, b und dem Gehäuse entstehende Raum dient als Ölkammer und kann durch die mittels der Verschlufsschraube h abgeschlossene Öffnung g gefüllt werden.

Neue Staufferschmierbüchse

von der Firma **Maschinen-Bureau Ulm**, Inh.: **A. Gutknecht** in **Ulm.**

(Mit Abbildung, Fig. 165.) Nachdruck verboten.

Der durch Fig. 165 veranschaulichte, in seiner allgemeinen Anordnung an die in der Praxis üblichen Staufferschmierbüchsen sich durchaus anlehnende neue Schmierapparat für konsistentes Fett ist mit einer Einrichtung versehen, die das selbsttätige Lösen des Deckels infolge starker Erschütterungen verhindern soll.

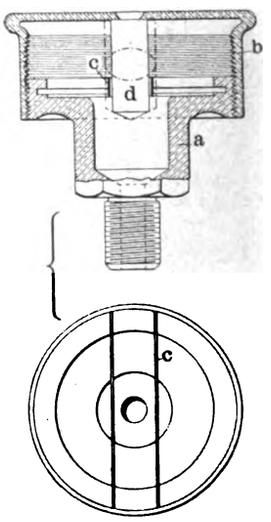


Fig. 165. Neue Staufferschmierbüchse von der Firma Maschinen-Bureau Ulm, Inh.: A. Gutknecht in Ulm.

Der Deckel b der von der Firma Maschinen-Bureau Ulm, Inh.: A. Gutknecht in Ulm a. d. Donau konstruierten Büchse besitzt genau im Zentrum einen im Querschnitt ovalen Zapfen d. Der Unterteil a der Büchse dagegen ist mit zwei Membranfedern c versehen, die quer über die ganze Breite des Unterteiles sich erstrecken und nur soweit voneinander entfernt angeordnet sind, dafs sie den Zapfen zwischen sich gewissermafsen einklemmen. Es bedarf also, wenn der Deckel aufgesetzt ist, stets eines gewissen Kraftaufwandes, um ihn zu lösen, weshalb ein selbsttätiges Lösen des Deckels nicht eintreten kann.

Soweit es sich ohne Dauerprobe beurteilen läfst, stellt die Einrichtung eine zweckmäfsige Verbesserung der Staufferbüchse dar, die hauptsächlich für starken Erschütterungen ausgesetzte Lager verwendbar sein wird, wie sie sich z. B. an Motorfahrzeugen, Dreschmaschinen, Sägegattern, Schleifmaschinen u. s. w. befinden.

Siederkessel mit Verbindungsstutzen zwischen Ober- und Unterkessel von Georg Wolff in Zabrze. D. R.-P. 136481. Zur Herbeiführung einer vollständig selbsttätigen Wasserbewegung im Kessel ist in dem Oberkessel eine über seinen höchsten Wasserstand hinausragende Scheidewand angeordnet, die durch den Verbindungsstutzen hindurch in den Unterkessel reicht und dadurch zwei in Verbindung stehende Räume schafft, in deren vorderem infolge der am vordern Ende des Kessels angeordneten Feuerung die Verdampfung des Wassers gröfser als in dem hintern Raume ist. Es findet somit zur Ausgleichung des Wasserspiegels in beiden Räumen ein selbsttätiges Nachfliefsen des Wassers aus dem hintern Raum des Kessels in den vordern statt.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 17. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 18. August 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. W. H. Uhland, G. m. b. H.

Darracq-Motorwagen

ausgeführt von **A. Darracq & Co., Ltd.** in **Suresnes** (Seine).

(Mit Abbildungen, Fig. 166÷170.)

Nachdruck verboten.

Den verschiedenen, an dieser Stelle gegebenen Beschreibungen von Motorwagen möge in folgendem die eines von A. Darracq & Co., Ltd. in Suresnes (Seine) gebauten Automobils hinzugefügt werden. Als „Darracq"-Wagen bekannt, haben sich dieselben bereits auf zahlreichen wichtigen Rennen rühmlich hervorgetan und sind speziell zufolge der Einfachheit und Einheitlichkeit ihrer Konstruktion leicht zu behandeln und demnach für den allgemeinen Gebrauch mit Vorteil verwendbar.

Der in Fig. 166 ohne Karosserie und mit abgenommenem Schutzgehäuse dargestellte Wagen ist ein 24 PS-Automobil, dessen Chassis durchweg in gepreſstem Stahlblech ausgeführt ist; vorn befinden sich der Motor, der Kühlapparat und die Einrichtungen für die Zündung, so daſs das hintere Ende des Chassis völlig frei und für die Befestigung eines vier-, fünf- oder sechssitzigen Wagenkastens geeignet ist. Der Radstand von 1,3 m und die groſse Achsenentfernung (2,16 m) sichern in Verbindung mit der Befestigung aller

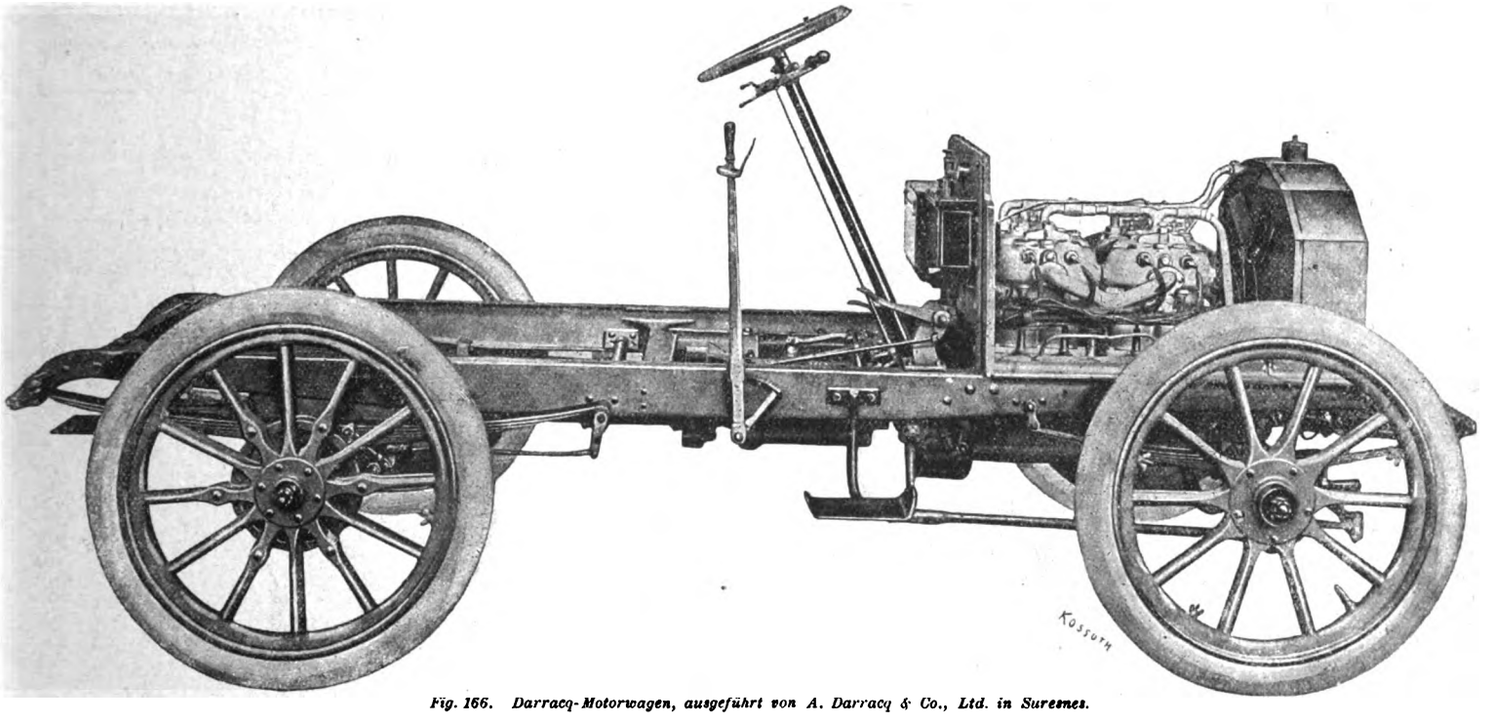


Fig. 166. Darracq-Motorwagen, ausgeführt von A. Darracq & Co., Ltd. in Suresnes.

schweren Teile an der Unterseite des Chassis eine hohe Stabilität des Wagens.

Der in allen seinen Bestandteilen in den Werken in Suresnes gefertigte Motor (Fig. 169) besitzt vier vertikal angeordnete Zylinder und arbeitet mit Wasserkühlung und elektrischer Zündung. Die Eintrittsventile werden gesteuert und sind auf derselben Seite wie die Auspuffventile angebracht. Die Regulierung erfolgt mit Hilfe eines einstellbaren Zentrifugalregulators, der die Drosselung des aus dem Karburator eintretenden Gemisches besorgt.

Der für diesen Motor verwendete Zerstäubungsvergaser ist speziell dadurch bemerkenswert, daſs die Mengen des eingesaugten Benzins und die Luft sich automatisch derart regeln, daſs sie den jeweiligen Geschwindigkeiten des Motors genau entsprechen. Der Brennstoffverbrauch reduziert sich also auf ein Minimum, wenn langsam gefahren oder auf Straſsen mit viel Gefälle der Motor nur wenig beansprucht wird.

Der Motor kann mit Geschwindigkeiten von 100÷1400 Touren laufen und leistet dabei von 2 PS bis zu 24 PS.

Die Pumpe für die Zirkulation des Kühlwassers sitzt im Kurbelgehäuse des Motors und ist mit einem Filter für Zurückhaltung von Unreinlichkeiten versehen. Motor, Vergaser und Pumpe bilden eine geschlossene Gruppe für sich, die, ohne die übrigen Teile des Wagens irgendwie zu beeinträchtigen, nach Lösen von vier Schraubenbolzen ausgehoben werden kann.

Die elektrische Zündung erfolgt mittels Trockenbatterie oder Akkumulatoren, Spulen und Kerzen, und zwar sind die einzelnen Teile möglichst nahe beieinander und leicht zugänglich angeordnet. Die Länge der Leitungsdrähte ist hierdurch nach Möglichkeit reduziert; auch sind dieselben auf Holzleisten und Fiberklötzen verlegt, so daſs sie mit dem Chassis nicht in Berührung kommen können.

Vorn am Wagen befindet sich der Röhrenkühler, hinter dem ein von dem Motor betriebenes Flügelrad angeordnet ist. Der Kühler faſst 10 l Wasser, welche nach Angabe der Firma genügen, um mehrere tausend Kilometer zurückzulegen, da die erzielte Kühlwirkung eine derartige ist, daſs das Wasser niemals zum Sieden kommen kann. Wie der Motor, so kann auch der Kühlapparat, ohne weitere Teile des Wagens zu beeinträchtigen, durch einfaches Lösen zweier Schraubenbolzen vom Chassis abgenommen werden.

Das in Fig. 170 dargestellte Wende- und Wechselgetriebe enthält, in einer Kapsel eingeschlossen, sieben Zahnräder, die in bekannter Weise durch Verschiebung von einem unter dem Steuerrad angeordneten Handgriff aus drei Vorwärts- und eine Rückwärtsgeschwindigkeit ergeben. Für die hohe Geschwindigkeit arbeitet der Motor durch eine Cardan-Welle direkt auf die Hinterachse des Wagens unter alleiniger Zwischenschaltung des Differentialgetriebes.

Bei normaler Tourenzahl des Motors ergeben sich die drei Geschwindigkeiten zu 16, 35 und 60 km pro Stunde, wobei natürlich durch entsprechende Verstellung des Regulators auch beliebig langsam gefahren werden kann.

Das Gehäuse des Wechselgetriebes ist dicht verschlossen und mit konsistentem Fett gefüllt; es sitzt hinter der Hauptkupplung und ist mit dieser durch eine Muffe verbunden, die unter Vermittlung von Federn die Bewegungen des Motors ohne Stöſse auf das Wechselgetriebe überträgt. Die beiden Achsen der Wechselräder sind in Kugellagern geführt, und zwar ist die eine dieser Achsen, welche die direkte Fortsetzung der Motorwelle darstellt, zweiteilig; ihr einer Teil trägt die Kupplungsmuffe, während der andere, in quadratischem Querschnitt ausgeführt, innerhalb des Gehäuses die verschiebbaren Wechselräder aufnimmt und auſsen die Kupplung für die nach dem Differentialgetriebe führende Cardan-Welle trägt. Mit dem Einrücken der Hauptkupplung sind auch die beiden Teile dieser Achse verbunden; es kann also auſser den durch die Wechselräder zu erzielenden beiden Geschwindigkeiten noch eine dritte in Anwendung gebracht werden, bei der die Übertragung von dem Motor nach dem Differentialgetriebe ohne Zwischenschaltung von Wechselrädern erfolgt.

Um das Einrücken der für die beiden niederen Vorwärtsgeschwindigkeiten und für den Rückgang vorgesehenen Wechselräder zu erleichtern, sind die Zähne an den in Eingriff kommenden Flanken schräg gefeilt.

Fig. 168 zeigt die Hinterachse des Wagens und die für deren Antrieb getroffenen Einrichtungen. Die Bewegung wird mit Hilfe einer Cardan-Welle direkt auf das auf der Hinterachse angeordnete Differentialgetriebe übertragen. Die Räder und Gelenke sind in Bronzegehäusen eingeschlossen, welche den Zutritt von Staub und Wasser verhüten und zugleich das zur Schmierung dienende konsistente Fett aufnehmen. Fig. 167 läſst erkennen, daſs das Gehäuse des Differentialgetriebes durch eine Stützstange mit dem Chassis gelenkig verbunden

Digitized by Google

ist, wie auch hieraus die Gesamtanordnung des Antriebs, dessen Details Fig. 168 zeigt, sowie die mit den Naben der Triebräder fest verbundenen Bandbremsentrommeln ersichtlich sind.

Die hintere Wagenachse, durch das grofse konische Rad des Differentialgetriebes bewegt, ist in einem mit den beiden Hälften der Getriebekapsel verbundenen Hülsenrohr geführt; das grofse Rad wird durch einen auf der Cardan-Welle sitzenden Stahltrieb angetrieben. Der bei dieser Anordnung unvermeidliche Druck auf das Antriebsrad der Wagenachse wird durch ein sorgfältig gearbeitetes Kugellager aufgenommen.

Bemerkenswert bei diesem Antrieb ist die ausgiebige Verwendung von Kugellagern; auch sind alle Räder des Getriebes in Stahl ausgeführt und auf Spezialmaschinen genau geschnitten. Dies in Verbindung mit der Anordnung der einzelnen Räder in dichten, mit konsistentem Fett gefüllten Gehäusen sichert für die Kraftübertragung eine erhebliche Reduzierung der Reibungsverluste und einen ruhigen, stofsfreien Gang.

Der 24 PS-Motorwagen von Darracq ist mit Schraubenlenkung versehen, wobei die Lenkstange an ihrem oberen Ende ein Steuerrad trägt, während der untere Teil derselben als Schraube ohne Ende ausgebildet ist und in einen gezahnten Sektor der Lenkstange eingreift. Diese Lenkvorrichtung ist vor dem selbsttätigen Zurückgehen des Steuerrads geschützt und ermöglicht es dem Fahrer, den Wagen auch bei gröfster Geschwindigkeit ohne besonderen Kraftaufwand zu lenken. Ein mit dem gezahnten Sektor verbundener Arm endet in eine Kugel, die zwischen zwei durch Spiralfedern

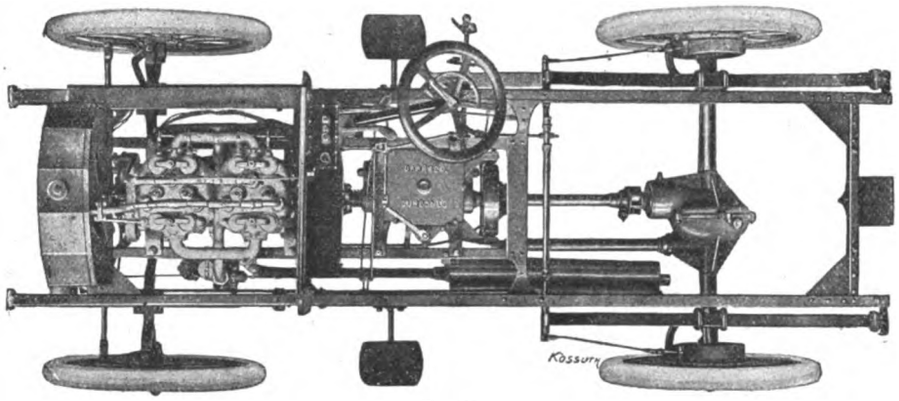


Fig. 167.

abgestützten Backen gelagert ist und so die Stöfse des Wagens von der Steuervorrichtung abhält.

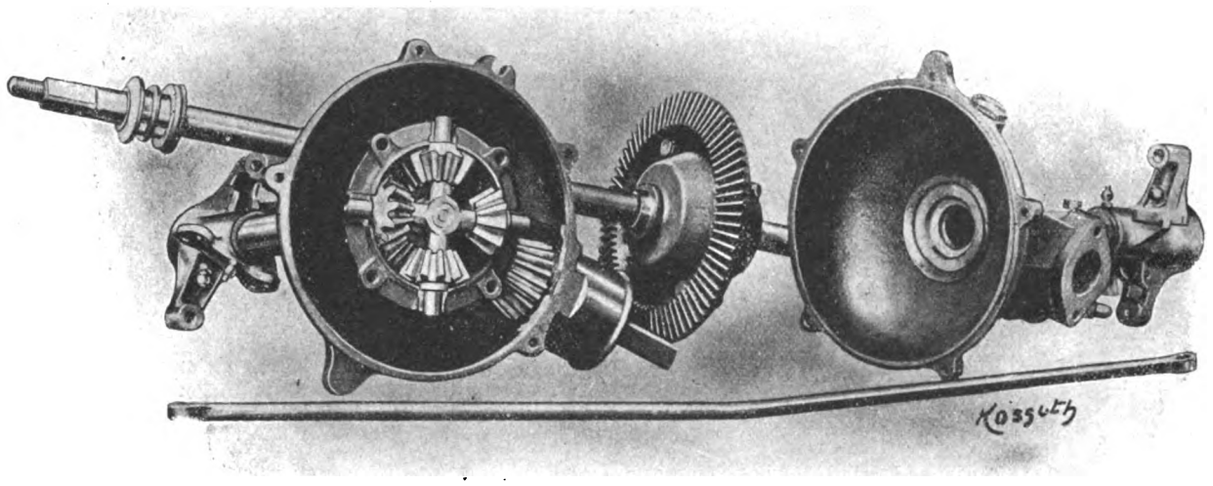


Fig. 168.

Fig. 167 u. 168. Z. A.: Darracq-Motorwagen.

Unterhalb des Steuerrades befindet sich der den Geschwindigkeitswechsel betätigende Hebel und die für die Regelung des Gasgemisches und die Vorzündung notwendigen Hebel. Vor dem Fahrer sind zwei Pedale angeordnet, von welchen das linksseitige nur zum Ausschalten des Motors, das andere zum Ausschalten und gleichzeitigen Anziehen einer auf der Cardan-Welle angeordneten Bremse dient. Zur Rechten des Fahrers ist ein die Bremse der Hinterräder betätigender Hebel angebracht, der unten mit einem gezahnten, zum Feststellen der Bremse dienenden Sektor versehen ist und ebenfalls das gleichzeitige Ausschalten des Motors bewirken kann.

Aus Fig. 166 geht hervor, dafs alle für die Steuerung und Regulierung vorgesehenen Hebel so angeordnet sind, dafs der Fahrer in bequemer Weise, ohne sich bücken oder seinen Platz verlassen zu müssen, alle notwendigen Manipulationen rasch und sicher vornehmen kann, indem sämtliche Hebel in nächster Nähe des Steuerrads sich befinden.

Das Andrehen des Motors geschieht durch eine vorn befindliche, beim Anspringen des Motors in bekannter Weise selbsttätig ausrückende Kurbel. Das ca. 50÷60 l fassende Benzingefäfs ist unterhalb des Vordersitzes angeordnet. Die Schmierung des Motors wird durch eine neue automatische Verteilungsvorrichtung bewirkt, deren Ölabgabe mit den ersten Umdrehungen des Motors beginnt und aufhört, sobald dieser stillsteht; der Ölverbrauch ist dabei proportional der Geschwindigkeit des Motors. Im übrigen ist der Motor der einzige Teil dieses Darracq-Wagens, der eine besondere Schmiervorrichtung besitzt, während alle anderen beweglichen Teile mit Kugellagern versehen und in Gehäusen mit konsistentem Fett untergebracht sind. Letzteres mufs, um einen gleichmäfsigen Gang der verschiedenen Getriebe zu sichern, ca. vier- bis fünfmal im Jahr erneuert werden.

Das Kennzeichen des Darracq-Wagens ist also Einfachheit nach jeder Richtung, und sein technischer Hauptwert liegt in der Einheitlichkeit der Anordnung und dem verhältnismäfsig leichten Gewicht, das nicht etwa durch Verschwächung der einzelnen Teile, sondern durch die zufolge der geschickten Anordnung und Ausnutzung derselben erzielte Reduzierung ihrer Anzahl bedingt wurde.

Petroleum- (Erdöl-) Tank von 5200 cbm Inhalt.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 42.)

Nachdruck verboten.

Der auf Tafel 42 in der Zusammenstellung und den wichtigeren Details wiedergegebene schmiedeeiserne Behälter, welcher zur Aufnahme von Erdöl dient, fafst 5200 cbm, bei einem Durchmesser von 23,5 m und einer Mantelhöhe von 12 m.

Er steht mit seinem ebenen Boden ohne Fundamentierung direkt auf der Erde, wobei der Druck pro qcm durch das Eigengewicht des Behälters:

$$\frac{140\,000}{\frac{23{,}5^2\,\pi}{4}} = 0{,}032 \text{ kg}$$

und bei gefülltem Behälter

$$\frac{140\,000 + 5\,200\,000}{\frac{23{,}5^2\,\pi}{4}} = 1{,}23 \text{ kg}$$

beträgt.

Der Tank ist durch ein Kuppeldach aus 2 mm starken Blechen, welche miteinander dicht vernietet sind, geschlossen. In dessen Mitte ist ein Wasserverschlufs (Fig. 8 u. 9) mit Dunstrohr f angeordnet, damit die sich im Behälter bildenden Gase abziehen können; desgleichen ist auf dem Dach ein Blitzableiter angebracht.

Das Innere des Behälters, Fig. 4 u. 5, ist durch Leitern, welche aufsen und innen am Mantel angebracht sind, zugänglich; der Flüssigkeitsspiegel ist durch Schwimmer mit Zeiger und Skala aufsen am Mantel kenntlich gemacht.

Zur Entnahme des Öles dient ein Schwenkrohr a, welches etwas oberhalb des Bodens an einen Absperrschieber (Fig. 6 u. 7) anschliefst und mittels Handwinde (Fig. 12÷14) und Drahtseil unter den Flüssigkeitsspiegel einstellbar ist, damit das Öl stets von oben abfliefsen kann und die Verunreinigungen auf dem Boden zurückgehalten werden.

Die Handwinde, der Absperrschieber des Schwenkrohres und ein im untersten Mantelschufs des Behälters angebrachter Mannlochverschlufs liegen innerhalb eines verschliefsbaren Wellblechhäuschens, damit sie Unbefugten nicht zugänglich sind. Die Dimensionierung der Blechstärken des Tanks ergeben sich aus nachstehender Berechnung.

Digitized by Google

1. Tankmantel.

Bei einem spezifischen Gewicht des Öles von 0,95 beträgt das Gewicht einer Ölsäule von 10 m Höhe und 1 qmm Querschnitt

$$\frac{0{,}95}{100} = 0{,}0095 \text{ kg}.$$

Der gröfste Flüssigkeitsdruck auf den untersten Mantelschufs (Fig. 4) findet direkt über dem unteren Winkelring statt, also

$$p_1 = \frac{11{,}9 \cdot 0{,}0095}{10} = 0{,}011305 \text{ kg/qmm}$$

auf den zweiten Schufs von unten $p_2 = \frac{10{,}5 \cdot 0{,}0095}{10} = 0{,}009975$ kg/qmm

„ „ dritten „ „ „ $p_3 = \frac{9 \cdot 0{,}0095}{10} = 0{,}00855$ kg/qmm

„ „ vierten „ „ „ $p_4 = \frac{7{,}5 \cdot 0{,}0095}{10} = 0{,}007125$ kg/qmm

„ „ fünften „ „ „ $p_5 = \frac{6{,}0 \cdot 0{,}0095}{10} = 0{,}0057$ kg/qmm

„ „ sechsten „ „ „ $p_6 = \frac{4{,}5 \cdot 0{,}0095}{10} = 0{,}004275$ kg/qmm

„ „ siebenten „ „ „ $p_7 = \frac{3{,}0 \cdot 0{,}0095}{10} = 0{,}00285$ kg/qmm

„ „ achten „ „ „ $p_8 = \frac{1{,}5 \cdot 0{,}0095}{10} = 0{,}001425$ kg/qmm

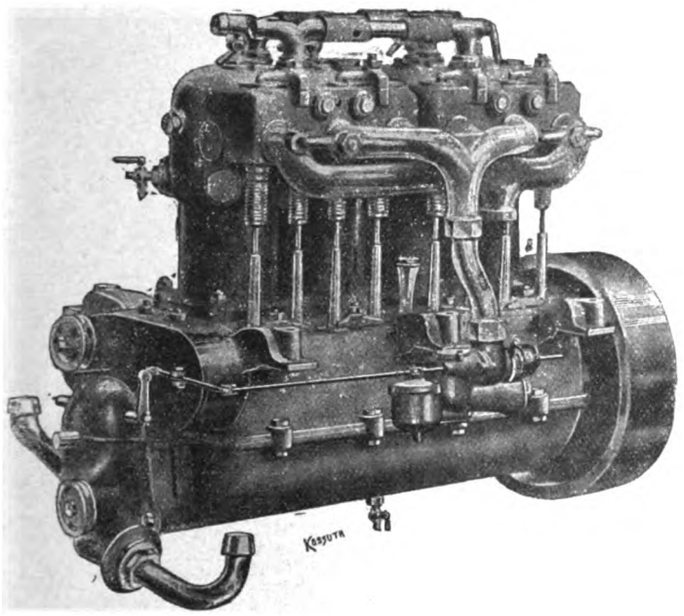


Fig. 169.

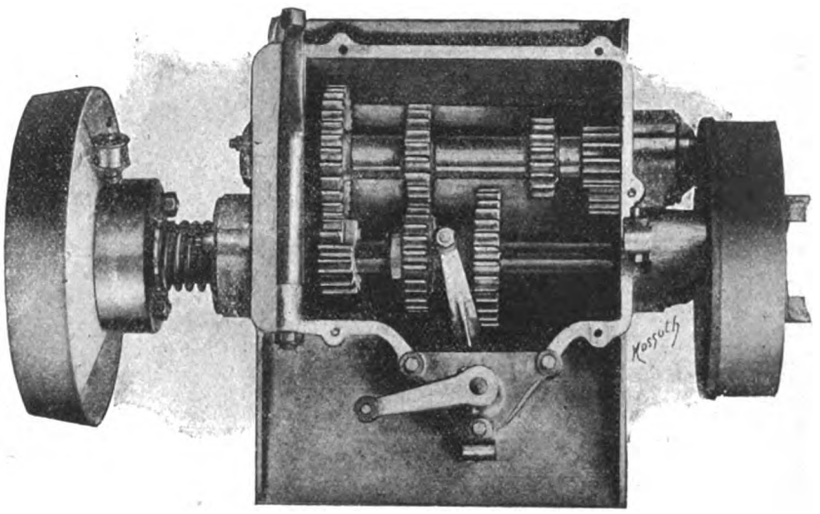


Fig. 170.

Fig. 169 u. 170. Z. A.: Darracq-Motorwagen.

Der Berechnung der Blechstärken ist eine Beanspruchung des Materials von 12 kg/qmm für das Blech und 9 kg/qmm für die Nieten zu Grunde gelegt. Die drei untersten Blechschüsse erhalten dreireihige Überlappungsnietnaht mit einer Nietnahtfestigkeit von 75% des vollen Bleches; die übrigen Blechschüsse erhalten sämtlich doppelte Nietnaht mit einer Nietnahtfestigkeit von 70% des vollen Bleches.

Spannung im untersten Blechschufs (Fig. 16)

$$\frac{0{,}011305 \cdot 23\,500}{2} = 132{,}8 \text{ kg}$$

erforderliche Blechstärke

$$\delta_1 = \frac{132{,}8}{12 \cdot 0{,}75} = \sim 14{,}76 \text{ mm, gewählt } 15{,}25 \text{ mm (vgl. Fig. 15)}$$

Blechspannung im zweiten Schufs (von unten)

$$\frac{0{,}009975 \cdot 23\,500}{2} = 117{,}2 \text{ kg}$$

erforderliche Blechstärke

$$\delta_2 = \frac{117{,}2}{12 \cdot 0{,}75} = 13 \text{ mm, gewählt } 13{,}5 \text{ mm}$$

Blechspannung im dritten Schufs

$$\frac{0{,}00855 \cdot 23\,500}{2} = 100{,}46 \text{ kg}$$

erforderliche Blechstärke

$$\delta_3 = \frac{100{,}46}{12 \cdot 0{,}75} = 11{,}16 \text{ mm, gewählt } 11{,}5 \text{ mm,}$$

Blechspannung im vierten Schufs

$$\frac{0{,}007125 \cdot 23\,500}{2} = 83{,}7 \text{ kg}$$

erforderliche Blechstärke

$$\delta_4 = \frac{83{,}7}{12 \cdot 0{,}7} = 9{,}96 \text{ mm, gewählt } 10{,}5 \text{ mm}$$

Blechspannung im fünften Schufs

$$\frac{0{,}0057 \cdot 23\,500}{2} = 67 \text{ kg}$$

erforderliche Blechstärke

$$\delta_5 = \frac{67}{12 \cdot 0{,}7} = 7{,}97 \text{ mm, gewählt } 8{,}5 \text{ mm}$$

Blechspannung im sechsten Schufs

$$\frac{0{,}004275 \cdot 23\,500}{2} = 50{,}23 \text{ kg}$$

erforderliche Blechstärke

$$\delta_6 = \frac{50{,}23}{12 \cdot 0{,}7} = 5{,}98 \text{ mm, gewählt } 6{,}5 \text{ mm}$$

Blechspannung im siebenten Schufs

$$\frac{0{,}00285 \cdot 23\,500}{2} = 33{,}48 \text{ kg}$$

erforderliche Blechstärke

$$\delta_7 = \frac{33{,}48}{12 \cdot 0{,}7} = 4 \text{ mm, gewählt } 5 \text{ mm}$$

Blechspannung im achten, obersten Schufs

$$\frac{0{,}001425 \cdot 23\,500}{2} = 16{,}74 \text{ kg}$$

erforderliche Blechstärke

$$\delta_8 = \frac{16{,}74}{12 \cdot 0{,}7} = 2 \text{ mm, gewählt } 5 \text{ mm.}$$

2. Dach.

Freitragende Kuppel von 1,8 m Pfeilhöhe (vgl. Fig. 4 u. 17).

$$\text{Radius } r = \frac{1{,}8^2 + 11{,}75^2}{2 \cdot 1{,}8} = 39{,}25 \text{ m}$$

$$\sin x = \frac{11{,}75}{39{,}25} = 0{,}3.$$

Die Belastung des Daches setzt sich zusammen aus

Winddruck 125 kg/qm = 125 · sin x = 125 · 0,3	37,5 kg
Schneelast pro qm Dachfläche	75,0 „
Eigengewicht der Dachbleche (2 mm stark) mit Nieten etc.	20,0 „
„ „ Binderkonstruktion	30,0 „
Gesamte Belastung pro qm Dachfläche	162,5 kg

Die gesamte Dachlast beträgt demnach

$$\frac{23{,}5^2\,\pi}{4} \cdot 162{,}5 = 71\,121 \sim 71\,130 \text{ kg.}$$

Es enthält somit jeder Dachsparren eine Belastung von

$$\frac{71\,130}{28} = \sim 2540 \text{ kg;}$$

woraus eine Druckbeanspruchung von $\frac{2540}{\sin x} = 8466 \sim 8500$ kg resultiert.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich, bestehen die Sparren aus ⊥-Eisen 100 · 100 · 11 mit einem Querschnitt von F = 20,8 qcm und einem Widerstandsmoment W = 27,5; es beträgt also die Druckbeanspruchung pro qcm $= \frac{8500}{20{,}8} = 410$ kg.

Die gröfste Belastung der Sparren zwischen zwei Dachringen findet in der äufsersten Kugelzone statt und zwar

$$\left(\frac{23{,}5^2\,\pi}{4} - \frac{19{,}0^2\,\pi}{4}\right) 162{,}5 = \sim 24\,800 \text{ kg}$$

$$\text{pro Sparren } \frac{24\,800}{28} = 886 \sim 890 \text{ kg (Fig. 4).}$$

Die freie Länge der Sparren an dieser Stelle ist $\frac{23\,500 - 19\,000}{2} = 2250$ mm.

Digitized by Google

Das Biegungsmoment ist demnach $\frac{890 \cdot 225}{8}$ und die Biegungsbeanspruchung pro qcm $= \frac{890 \cdot 225}{8 \cdot 27{,}5} = \sim 910$ kg.

Mit Rücksicht darauf, dafs die Blechkuppel des Daches in sich selbst eine gewisse — wenn auch geringe — Belastung aufzunehmen vermag, kann diese Beanspruchung als zulässig betrachtet werden.

Es bezeichnet ferner:

n = Anzahl der Dachsparren = 28,
$P_1\ P_2\ P_3\ P_4\ P_5$ die Gewichte der einzelnen Kuppelzonen bei voller Belastung (von innen nach aufsen gerechnet),
$R_1\ R_2\ R_3\ R_4\ R_5$ die Spannungen in den einzelnen Dachringen,
$F_1\ F_2\ F_3\ F_4\ F_5$ die Querschnitte der einzelnen Dachringe,
k = die zulässige Belastung = 750 kg pro qcm.

Es ist cotg x = 3,1872; sin $\frac{\pi}{28} = 0{,}11195$.

$$P_1 = \frac{5{,}2^2 \pi}{4} \cdot 165 = \sim 3500 \text{ kg},$$

$$P_2 = \frac{(9{,}9^2 - 5{,}2^2)\pi}{4} \cdot 165 = \sim 9200 \text{ kg},$$

$$P_3 = \frac{(14{,}5^2 - 9{,}9^2)\pi}{4} \cdot 165 = \sim 14\,550 \text{ kg},$$

$$P_4 = \frac{(19^2 - 14{,}5^2)\pi}{4} \cdot 165 = \sim 19\,550 \text{ kg},$$

$$P_5 = \frac{(23{,}5^2 - 19{,}0^2)\pi}{4} \cdot 165 = \sim 24\,800 \text{ kg}.$$

$$R_1 \max = -\frac{P_2 \cdot \text{cotg } x}{2 \cdot n \cdot \sin \frac{\pi}{n}} = -\frac{9200 \cdot 3{,}1872}{2 \cdot 28 \cdot 0{,}11195} = 4357 = \sim 4360 \text{ kg Druck}$$

erforderlicher Querschnitt $F_1 = \frac{4360}{750} \sim 6$ qcm, zur Verwendung gelangt Flacheisen 70 · 9 mit F = 6,3 qcm.

$$R_2 \max = -\frac{P_3 \cdot \text{tg } x}{2 \cdot n \cdot \sin \frac{\pi}{n}} = -\frac{14\,550 \cdot 3{,}1872}{2 \cdot 28 \cdot 0{,}11195} = \sim 7400 \text{ kg Druck}$$

$F_2 = \frac{7400}{750} = 9{,}87$ qcm; gewählt ⊀ Eisen 60 · 60 · 10 mit F = 11 qcm.

$$R_3 \max = -\frac{P_4 \cdot \text{cotg } x}{2 \cdot n \cdot \sin \frac{\pi}{n}} = -\frac{19\,550 \cdot 3{,}1872}{2 \cdot 28 \cdot 0{,}11195} = \sim 10\,000 \text{ kg Druck.}$$

$F_3 = \frac{10\,000}{750} = 13{,}3$ qcm; gewählt ⊀ Eisen 75 · 75 · 10 mit F = 14 qcm.

$$R_4 \max = -\frac{P_5 \cdot \text{cotg } x}{2 \cdot n \cdot \sin \frac{\pi}{n}} = -\frac{24\,800 \cdot 3{,}1872}{2 \cdot 28 \cdot 0{,}11195} = -\sim 12\,610 \text{ kg Druck.}$$

$F_4 = \frac{12\,610}{750} = \sim 17$ qcm; gewählt ⊀ Eisen 90 · 90 · 11 mit F = 18,6 qcm.

$$R_5 \max = +\frac{P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5}{2 \cdot n \cdot \sin \frac{\pi}{n}} = \frac{3500 + 9200 + 14550 + 19550 + 24800}{2 \cdot 28 \cdot 0{,}11195}$$

$= \sim 30\,600$ kg Zugspannung.

Der obere Ring um den Behältermantel, an dem die Sparren anschliefsen, besteht aus einem ⊏-Eisen 300 · 75 · 10 · 10 mit F = 43 qcm (Fig. 5).

Der Querschnitt des Bleches, welches mit dem ⊏-Eisenring fest verbunden ist und die Zugspannung mit aufnimmt, ist 30,0 · 0,5 = 15 qcm, der gesamte wirksame Querschnitt = 58 qcm, demnach die Beanspruchung pro qcm $\frac{39\,600}{58} = 682$ kg. Gegen Verschiebung durch einseitige Belastung sind die Sparren und Ringe (vgl. Fig. 1 u. 2) dadurch geschützt, dafs die ersteren mit der Blechhaut des Daches durch Nieten verbunden sind.

$^2/_5$ gekuppelte vierzylindrige Heifsdampf-Schnellzuglokomotive

von der **Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. vormals Georg Egestorff** in **Linden** vor Hannover.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 40 u. 41 und Abbildung, Fig. 171.)

[Schlufs.] Nachdruck verboten.

Der in den Kessel der Lokomotive eingebaute Dampfüberhitzer, System Pielock (Fig. 171), dessen alleiniges Ausführungsrecht die Hannoversche Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft besitzt, wird zur Zeit von den verschiedenen Eisenbahnverwaltungen Deutschlands und des Auslandes verwendet.

Der Überhitzer ist, wie aus Fig. 5 u. 7, Tafel 41 ersichtlich, unter Benutzung der Rohrheizfläche (f) in den Langkessel derart eingebaut, dafs die Gase beim Eintritt in denselben eine Temperatur haben, die ein Erglühen der Heizrohre ausschliefst. Entsprechend der Lage und Gröfse (Länge) des Überhitzers (h g k) kann jede gewünschte Temperatur bis zum Höchstwert von 350° erreicht werden.

Im wesentlichen besteht der Pielock-Überhitzer aus einem Kasten (h g), in dessen Endwände die Heizrohre leicht eingewalzt sind. Diese Abdichtung genügt, da im Überhitzer und in dem ihn umgebenden Wasser der gleiche Druck herrscht. Der Kasten wird durch Trennwände parallel den Heizrohren in verschiedene Kammern zerlegt, um eine möglichst lange und innige Berührung des Dampfes mit den Heizrohren zu ermöglichen. Durch das Rohr l tritt der Dampf unter Kesseldruck in den Überhitzer ein, durchströmt die einzelnen Kammern und tritt durch das Rohr l_1, Fig. 5 u. 6, in einen Dampf-Sammelkasten m, der den Regulatorkopf n umgibt. Am Boden des Überhitzers ist ein Ablafshahn angeordnet, um den Überhitzer auf Dichtheit prüfen zu können. Zum Ablesen der Heifsdampf-Temperatur ist am Dom ein Thermometer p angebracht, dessen Partie o, Fig. 5, in den Dampf-Sammelkasten hineinragt und dessen Skala p vom Führerhause aus bequem zu erkennen ist.

Der Einbau dieses einfachen und zweckmäfsigen Überhitzers geschieht in der Weise, dafs der Überhitzerkasten vor dem Einbringen der vorderen oder hinteren Rohrwand in den Langkessel gebracht und in einer bestimmten Lage festgehalten wird. Sobald

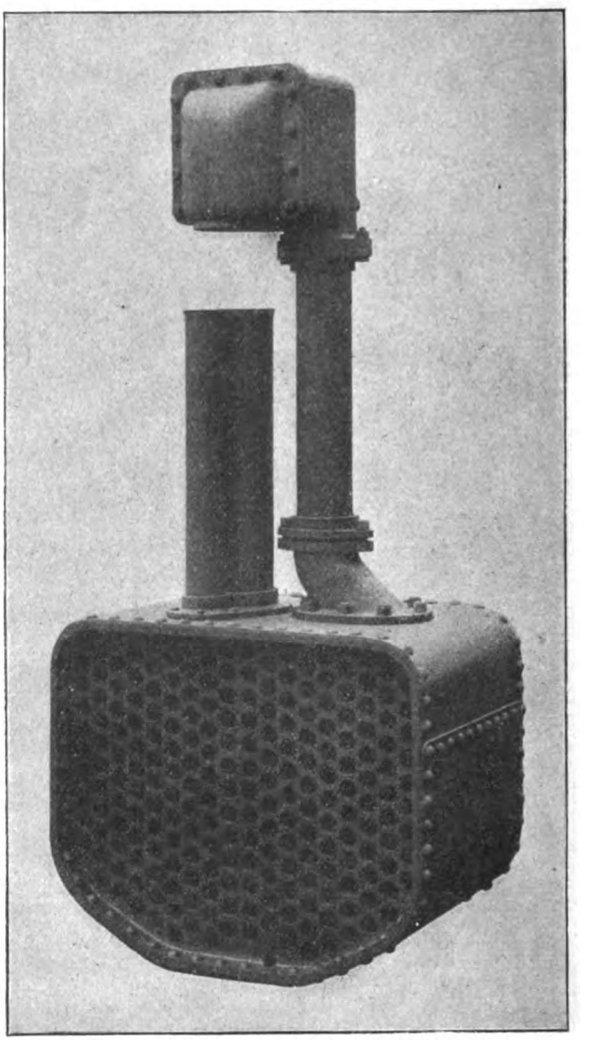


Fig. 171. Dampfüberhitzer System Pielock.

die noch fehlende Rohrwand eingebracht ist, werden die Heizrohre zunächst in der Feuerbüchsrohrwand, dann in den Überhitzerrohrwänden und schliefslich in der Rauchkammerrohrwand eingewalzt. Das Einwalzen der Rohre in die Überhitzerrohrwände geschieht mit einer besonderen Rohrwalze. Wegen des leichteren Ausbringens der Heizrohre nimmt der Lochdurchmesser von der Feuerbüchsrohrwand aus in jeder Rohrwand um ein geringes zu. Eine besondere Befestigung des Überhitzerkastens ist nicht erforderlich, da derselbe im Kesselwasser schwimmt und ein etwaiger Überschufs an Gewicht auf eine grofse Anzahl Rohre übertragen wird.

Bei Lokomotiven mit Kolbenschiebern läfst sich ohne Bedenken eine Überhitzung bis zu 350° C verwenden, während man bei solchen mit Flachschiebern 280° zweckmäfsig nicht überschreiten sollte.

Es genügt wohl der Hinweis, dafs bei Verwendung von Heifsdampf eiserne Dampfzuleitungsrohre, Stopfbüchsen mit Metallliderung und Schmierpressen angewendet werden müssen. Als Schmiermaterial sind nur hochsiedende Mineralöle tauglich.

Der Überhitzer System Pielock, Fig. 171, läfst sich vermöge seiner einfachen Bauart nicht nur in neue, sondern auch in vorhandene Lokomotiven einbauen; denn dieser Einbau bedingt keine Änderung der Bauart des Kessels, und die Zugverhältnisse der ganzen Feuerungsanlage bleiben dieselben. Die Beanspruchung des Kessels nach Einbau des Überhitzers wird durch den Fortfall eines Teiles der Rohrheizfläche nicht vermehrt, sondern noch verringert, da die durch

Digitized by Google

Überhitzung des Dampfes erzielte Mehrleistung einer gröfseren Heizfläche entspricht, als durch den Einbau des Überhitzers verloren geht.

Weiter ist der Überhitzer ökonomischer als die bisher ausgeführten Rauchkammer-Überhitzer, da er (in gewissen Grenzen) dahin gelegt werden kann, wo die Feuergase am heifsesten sind, und die in ihm nicht zur Dampfüberhitzung verwendete Wärmemenge auf das den Überhitzer umgebende Kesselwasser übergeht und hier nutzbar gemacht wird. Desgleichen ist er wegen seiner einfachen Bauart in der Anschaffung auch billiger als die bisherigen Systeme.

Ferner ist dieser Überhitzer auch im Betriebe billig, da er keine unter Druck stehenden und keine der Abnutzung unterworfenen Teile enthält; insbesondere werden keine Anfressungen infolge der Wirkung von Spritzwasser, Lösche u. drgl. erfolgen. Er erfordert kein Flammrohr, das zu vielerlei Ausbesserungen Veranlassung gibt, und bedarf keiner Wartung, da die Reinigung ohne weiteres mit der so wie so erfolgenden Reinigung der Heizrohre geschieht. Die Zugänglichkeit der Heizrohre selbst wird nicht beeinträchtigt, da der Überhitzer im Kessel, nicht in der Rauchkammer liegt. Auch das Auswaschen des Kessels kann nach wie vor stattfinden, da im Kessel unter dem Überhitzer selbst ein entsprechender Raum freibleibt.

Weiter bedingt der Überhitzer keine Änderung der Bauart der Lokomotive, da er im Kessel selbst eingebaut wird; er schwimmt im Wasser, ergibt also weder eine Mehrbelastung noch überhaupt eine Änderung der Lastverteilung der Lokomotive.

Er ist schliefslich auch betriebssicher, da er, abgesehen von den Heizrohrenden, keine unter Druck stehenden Teile hat; die Heizrohre selbst werden nicht anders beansprucht als sonst im Kessel. Ein Erglühen der Rohre ist ausgeschlossen, wenn der Überhitzer soweit von der Feuerbuchsrohrwand bleibt, dafs die Temperatur der Feuergase in ihm 700÷800° C nicht übersteigt. Beim Stillstand der Lokomotive fällt die Temperatur der Gase in den Rohren so erheblich, dafs auch dann, wenn kein Dampf den Überhitzer durchstreicht, ein Erglühen ausgeschlossen ist; jedoch dauert die Überhitzung während dieser Zeit an, so dafs beim Anfahren stets überhitzter Dampf zur Verfügung steht. Sollten Undichtigkeiten auftreten, so lassen sich dieselben nicht nur am Thermometer erkennen, sondern sind auch durch Öffnen des Ablafshahnes jederzeit auf ihren Umfang hin zu prüfen. Kleine Undichtigkeiten sind überhaupt ohne Belang, da das durchgesickerte Wasser mit verdampft wird. Selbst grofse Undichtigkeiten stellen nicht den Betrieb der Lokomotive, sondern nur den des Überhitzers in Frage.

Was endlich seine Bedienung anlangt, so wird das Lokomotiv-Personal durch den Überhitzer mit keinerlei Mehrarbeit wie Bedienung von Klappen zum Absperren der Feuergase u. s. w. belastet, da seine Wirkung eine sehr gleichmäfsige ist und keiner Regelung bedarf.

Die bis jetzt ausgeführten Versuche haben Ersparnisse an Kohlen (im Mittel 15÷18 %) und an Wasser (ca. 20 %) bewiesen. Diese Überhitzer sind daher für alle diejenigen Bahnen, bei denen die Brennmaterialkosten hoch sind oder die Wasserbeschaffung Schwierigkeiten macht, von besonderem Wert. Bemerkenswert ist, dafs nach dem Öffnen des Regulators n die Temperatur des Heifsdampfes sehr schnell steigt und bei gleichmäfsigem, gutem Feuer sich auf der Höhe erhält, und dafs nach dem Schliefsen des Regulators das Fallen der Heifsdampftemperatur überaus langsam stattfindet (pro Minute ca. $1^1/_2$° C), so dafs bei Wiederanfahren sofort wieder Heifsdampf zur Verfügung steht.

Überhitzer dieser Art sind bis jetzt bei mehreren Direktionen der Preufsischen Staatsbahn sowie den Pfälzischen Eisenbahnen, der Bayerischen Staatsbahn, der Gotthard-Eisenbahn und der italienischen Südbahn in Verwendung. Andere Bahnverwaltungen des In- und Auslandes sind der Verwendung des Überhitzers nähergetreten. Ferner werden zur Zeit einige deutsche und österreichische Dampfer mit demselben ausgerüstet.

Fräsmaschine

System Marcel Lejeune
für die automatische Abschrägung der Eingriffsflanken von Zahnrädern.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 43, Fig. 1÷8.)

Nachdruck verboten.

Die auf Tafel 43 in Fig. 1÷8 nach „Revue Industrielle" dargestellte Fräsmaschine System Marcel Lejeune dient zur automatischen Abschrägung von Zahnflanken, wie dieselbe bekanntlich zwecks Erleichterung der seitlichen Einrückung von Zahnrädern an den bei der Einschiebung in Eingriff kommenden Flanken mit Vorteil ausgeführt wird. Meist wird dies in der Weise gemacht, dafs nur eine Flanke schräg gefeilt wird und der in die Zahnlücke eintretende Zahn des anderen Rads zunächst mit der schrägen Kante in Eingriff kommt, während die volle Kante erst später berührt wird. Hierdurch ist einerseits ein sanftes Einrücken möglich gemacht und anderseits das Ausgleiten des eingeführten Zahnes vermieden, das bei Rädern, deren sämtliche Flanken abgeschrägt sind, leicht vorkommen kann.

Mit dieser Maschine erfolgt das Abschrägen der Zahnflanken eines Rades automatisch und rasch, wobei das zu bearbeitende Rad nur eine einfache Drehbewegung ausführt, während der Fräser die entsprechenden seitlichen Bewegungen erhält. Nach der Kombination dieser beiden Bewegungen richtet sich die Form der Abschrägung, die für die verschiedenen Räder notwendigen Teilungen werden durch Wechselräder erzielt.

Die Welle a, auf welcher das zu bearbeitende Zahnrad b befestigt wird, trägt ein durch einen kleinen Trieb d bewegtes Rad c. Auf die Achse des Triebs d wird ein Rad e aufgesteckt, das jeweils die dem zu bearbeitenden Rad entsprechende Zähnezahl hat. Dieses als Teilscheibe dienende Rad e wird von dem auf der Welle g sitzenden Trieb f bewegt, auf dessen Achse auch die in dem Gehäuse l untergebrachten Räder h, i, k festgekeilt sind. Mit letzteren können je nach Bedarf die Räder h_1, i_1, k_1 in Eingriff gebracht werden, die auf einer auf der Achse n verschiebbaren Muffe m sitzen. Innerhalb des Gehäuses l trägt die Welle n ein konisches Rad o und aufsen ein durch eine Schnecke q betätigtes Schneckenrad p, für welches der Antrieb von einem Vorgelege aus auf die Scheibe s_1 abgeleitet und durch eine Schnur s auf die Scheibe r übertragen wird.

Der Fräser t wird von dem über die Scheiben v laufenden Riemen u bewegt. Die Scheiben v sind an einem verstellbaren Support w gelagert. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, ist dieser Träger w an einem Ausleger x befestigt, der unter Vermittlung des gegen die Daumenscheibe z gestützten Hebels y eine hin- und hergehende Bewegung erhält. Die Daumenscheibe z selbst wird von dem erwähnten konischen Rad o aus mittels des auf der Achse b_1 sitzenden Triebs a_1 bewegt.

Der Hebel y ist bei d_1 mit der Kulisse c_1 verbunden, die, durch eine Druckschraube e_1 eingestellt, die Gröfse der Hebelschwingung bestimmt. Für die sichere Rückbewegung des Werkzeugträgers x ist eine Feder f_1 (Fig. 2) vorgesehen, die einerseits an diesem selbst, anderseits an dem Gestell q_1 befestigt ist.

Um die Maschine den verschiedenen Gröfsen der zu bearbeitenden Räder anzupassen, kann der obere Teil derselben in bezug auf die das Arbeitsstück tragende Welle a gehoben und gesenkt werden. Dies wird mit Hilfe der aufsen zum Aufstecken einer Kurbel quadratisch gestalteten Achse l_1 bewerkstelligt, auf der ein Trieb m_1 befestigt ist, der in einer Zahnstange n_1 eingreift (Fig. 1, 5, 8).

Fig. 2 zeigt den Hebel y in der Stellung, bei welcher der Fräser t von rechts nach links geführt wird; soll die entgegengesetzte Seite des Zahnrads b bearbeitet, d. h. der Fräser von links nach rechts bewegt werden, so mufs man diesen Hebel bei d_2 mit der Kulisse c_1 verbinden und damit seinen Drehpunkt von p_1 nach p_2 verlegen. Zugleich wird die die Rückbewegung des Fräsers vermittelnde Feder auf der anderen Seite des Gestells q_1 befestigt und so durch diese Veränderungen die Bewegung des Fräsers t umgekehrt.

Die hier gekennzeichnete Einrichtung bewirkt also, dafs der sich drehende Fräser t seine von der Daumenscheibe z und dem Hebel y erteilten Verschiebungen konform mit den Bewegungen des zu bearbeitenden Rads b ausführt, indem zufolge der Verwendung eines dem letzteren in der Zähnezahl entsprechenden Rades unter Vermittlung der sehr hohen Übersetzung d, c stets ein neuer Zahn vor den Fräser kommt, wenn dieser seine seitliche Bewegung beginnt. Genannte Quelle gibt an, dafs 30 Modellräder genügen, um auf einer solchen Maschine Räder mit 10÷118 Zähnen zu bearbeiten.

Universal-Schleifmaschine

von Hulse & Co., Ltd. in Manchester.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 43, Fig. 9÷29.)

Nachdruck verboten.

Fig. 9÷29 der Tafel 43 geben nach „Engineering" Skizzen einer zum Schleifen von Fräsern, Reibahlen, Schneckenbohrern u. s. w. dienenden Maschine, wie sie von Hulse & Co., Ltd. in Manchester ausgeführt wird. Das Arbeitsprinzip dieser Maschine geht dahin, dafs die Schmirgelscheiben festgelagert sind, während das Werkstück an diesen entlang geführt wird.

Die Vertikalbewegungen werden dadurch erzielt, dafs der Winkel b mittels einer Schraube und der Kegelräder a, die unten am Maschinengestell gelagert sind, gehoben werden kann. Bemerkenswert und neu ist, dafs dieser Winkel b an dem Führungsgestell c auf der einen Seite scharnierartig gelagert ist (Fig. 11), während auf der entgegengesetzten Seite des Gestelles ein anderer Winkel d ebenfalls drehbar befestigt ist, der die für das Schleifen der Schneckenbohrer bestimmte Aufspannvorrichtung trägt.

Die Horizontalbewegungen des Werkstücks werden durch den auf dem Winkel b angeordneten Support bewerkstelligt, der gegenüber der üblichen Ausführung ebenfalls Verschiedenheiten aufweist, wie dies aus Fig. 6 u. 10 hervorgeht. In dem Querschlitten e ist die Grundplatte f des die Spitzen h tragenden Schlittens g geführt, der sich auf V-förmigen Wangen bewegt. Die Einrichtung ist dabei so getroffen, dafs nicht wie üblich der obere Schlitten auf dem unteren drehbar ist, sondern der ganze Aufspanntisch kann in der Führung e gedreht werden, wobei er durch ⊥-Bolzen in einer ringförmigen Nut in beliebigem Winkel festgestellt werden kann. Für genaue Einstellung trägt der Schlitten e einen mit Teilung versehenen Bogen.

Die Längsbewegungen des Tisches werden durch Zahnstangen und Trieb bewerkstelligt, und zwar befinden sich erstere an der Aufsenseite des Tisches bei a_1, während der zugehörige Trieb in einer zu beiden Seiten der Unterplatte f befestigten Konsole c_1 gelagert (Fig. 22, 23, 24) ist. Die Spitzen h werden mittels der aus Fig. 9 ersichtlichen Hebel in den Nuten des Tisches festgeklemmt. Der in Fig. 15÷17 besonders dargestellte Schleifsteinträger i ist mit einem von Hand zu betätigenden Ein- und Ausrücker versehen. Die Schleifsteinspindel ist in konischen Buchsen gelagert, die bei erfolgter Abnutzung mit Hilfe von Stellmuttern auf der Spindel nachgezogen werden können. Letztere ist an ihrem vorderen Ende mit einer konischen Bohrung

Digitized by Google

zur Aufnahme der zum Schleifen von Kanten und Nuten bestimmten, schmalen Schmirgelscheibe versehen, die gemäfs Fig. 16 eingesetzt wird. Am hinteren Ende läuft diese Spindel zylindrisch aus, und es werden hier die zum Schleifen breiter Flächen dienenden Schmirgelscheiben, wie ebenfalls in Fig. 16 zu sehen ist, aufgesetzt.

In Fig. 9 u. 10 ist die Maschine zum Schleifen von senkrecht zum Maschinengestell laufenden Kanten eingestellt; es können in diesem Falle Fräser bis zu 24″ Länge und 8″ Stärke verwendet werden.

Beim Schleifen von Fräsern, Reibahlen u. dgl. ist ein führender Finger k_1 (Fig. 13) in Anwendung zu bringen, der den zu schleifenden Kanten dem Schleifstein gegenüber ohne weiteres die richtige Lage gibt. Dieser Finger k_1 besteht aus einem gemäfs Fig. 10 gegenüber der Schmirgelscheibe einstellbaren Stift, der an einem Ende zur Platte ausgebreitet ist. Die Brust der zu schleifenden Schneide legt sich gegen diese Platte und führt sich an dieser, während das Werkstück an der Schmirgelscheibe entlang geführt wird, wobei ein Gewicht das Werkstück gegen den Finger k_1 zieht, so dafs die Berührung ohne Mitwirkung der die Maschine bedienenden Arbeiter eine dauernde ist.

Zum Schleifen von Flächenfräsern wird der in Fig. 20 u. 21 dargestellte Aufspannkopf verwendet, mit dem ebenfalls ein für die Führung der zu schleifenden Fläche bestimmter Finger l_2 (Fig. 25 u. 26) angewendet wird. Der Aufspanndorn kann hierbei beliebig geneigt zum Schlitten e eingestellt werden.

Sollen Schneckenbohrer geschliffen werden, so wird der Winkel b auf die Seite gedreht und an seiner Stelle der Winkel d mittels Bolzen, die in die Aussparungen d_1 gesteckt werden, an dem Maschinenständer befestigt (Fig. 11, 18, 19). Auf dem horizontalen Schlitten m dieses Winkels wird alsdann ein besonders konstruierter Halter für den Spiralbohrer aufgesetzt. Für das Schleifen der Rückenfläche wird die Stütze o (Fig. 10) entsprechend den oben erwähnten Fingern in Anwendung gebracht, worauf der Bohrer in den gleichfalls genannten, in den Figuren nicht gezeigten Halter eingesetzt wird. Mit diesen wird das Werkstück dann in dem Schlitten m entlang dem Fräser geführt; nachdem eine Kante scharf ist, wird eine halbe Drehung ausgeführt, so dafs die dieser gegenüberliegende Kante als nachfolgende bearbeitet wird.

Neuartige Friktionskupplungen.

(Mit Abbildung, Fig. 172.) Nachdruck verboten.

Die von Friktionskupplungen zu erfüllenden Bedingungen können kurz dahin zusammengefafst werden, dafs zwischen den beiden Kupplungshälften eine der zu übertragenden Kraft entsprechende Reibung vorhanden sein mufs und dafs die Abnutzung der Reibungsflächen nicht unverhältnismäfsig hoch sein darf. Aufserdem müssen ein angemessener Wärmeaustausch und eine genügende Kühlung der Reibflächen gesichert sein, und die Übertragung der Bewegung von der einen zur anderen Welle mufs stofsfrei erfolgen.

Für Erreichung dieser Zwecke bestehen bekanntlich die verschiedensten Konstruktionen. Bei den einen sind die Kupplungshälften konisch gestaltet und passen genau ineinander; werden sie nun gegeneinander verschoben, so kommen die konischen Flächen in Berührung, und durch die dabei erzeugte Reibung wird die Mitnahme der getriebenen Welle erzielt. Es ist demnach eine Art Keilwirkung, die hierbei die Verbindung der zu kuppelnden Achsen bewerkstelligt. Die Verschiebung der einzurückenden Kupplungshälfte erfolgt bei dieser Kupplung in axialer Richtung. Die meisten Konstruktionen sind aber darauf gerichtet, die einzurückende Kupplungshälfte radial gegen den Umfang der andern zu führen, was durch Expansionsringe, Segmente u. dgl. erreicht wird.

Als eine besondere Art der Friktionskupplung repräsentiert sich auch die in Fig. 172, Skz. 1 dargestellte „Weston"-Kupplung, bei der die Friktion durch eine Anzahl runder Scheiben a erzielt wird, die abwechselnd mit der treibenden Achse b und mit einer auf der zu treibenden Welle b_1 aufgekeilten Muffe c verbunden sind und durch eine verschiebbare Muffe d gegeneinander gepreſst werden.

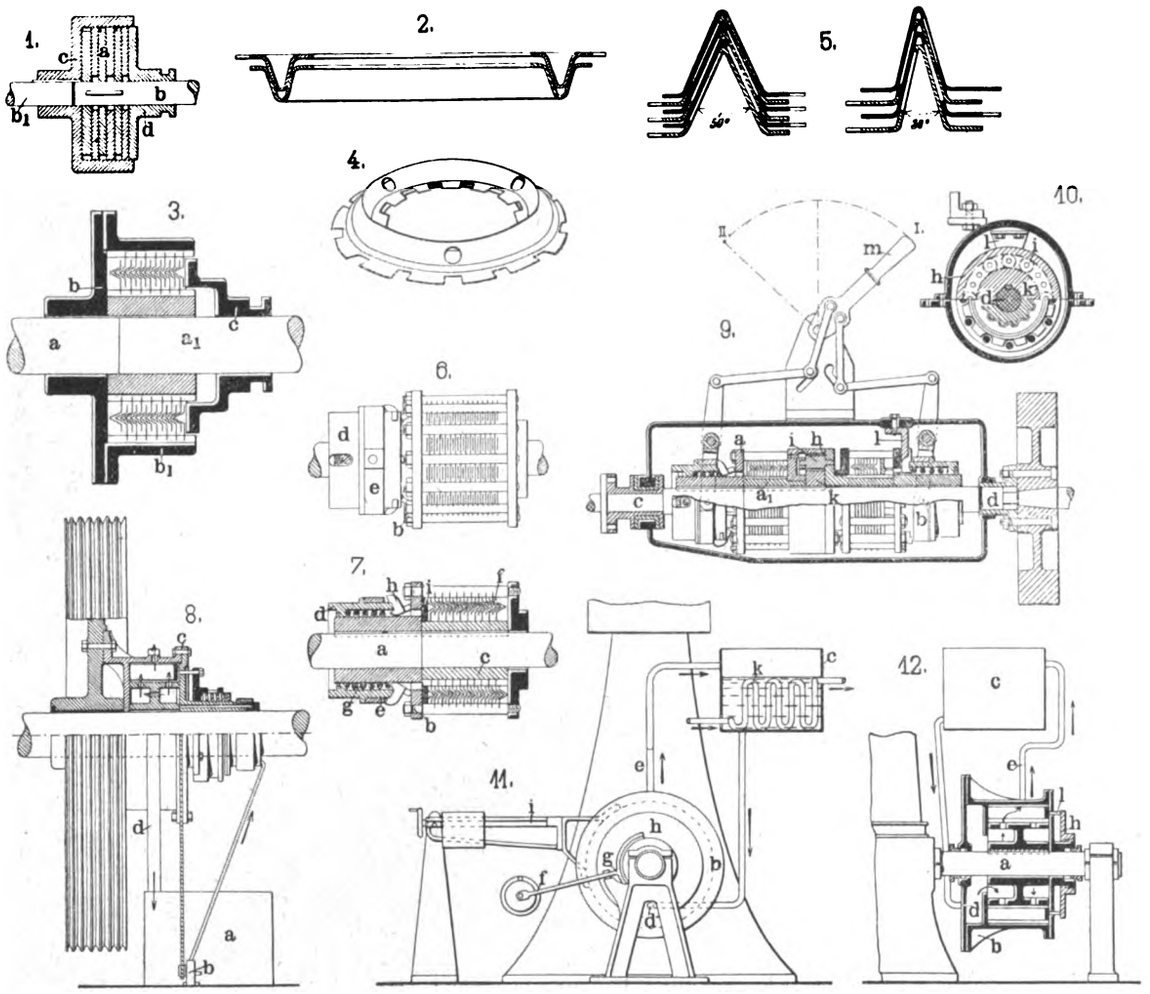


Fig. 172. Z. A.: Neuartige Friktionskupplungen.

Für die verschiedenen Einzelarten von Friktionskupplungen bestehen dann jeweils wieder mannigfaltige Detailausführungen; so z. B. werden die Expansionsringe vielfach durch Keile, Schrauben mit Rechts- und Linksgewinde, Kniehebel etc. bewegt, doch läfst sich bei diesen allen eine besonders starke Wirkung, d. h. die Anwendung für gröfsere Kraftübertragungen nicht erzielen. Für kleinere Zwecke dagegen erfüllen sie ihren Zweck oftmals recht gut.

Alle Friktionskupplungen, auch diejenige von Weston, entbehren der Möglichkeit, dafs sie für die Übertragung grofser Kräfte angewendet wurden und zugleich die reibenden Flächen für längere Zeit aufeinander gleiten können, ohne dafs diese schwer beschädigt oder gar völlig unbrauchbar werden. Die hinsichtlich der Kühlung und des Wärmeaustausches eingangs gestellte Forderung wird bei diesen Kupplungen nicht hinreichend erfüllt.

In „American Machinist" gibt Professor H. S. Hele-Shaw eine interessante Abhandlung über eine neue Ausführung von Friktionskupplungen, die mit spezieller Rücksichtnahme auf die Kühlung der Reibflächen konstruiert und aus folgenden Erwägungen hervorgegangen ist.

Werden Metallplatten in die durch Skz. 2 veranschaulichte Form gebogen und, wie dort gezeigt, aufeinander gelegt, so entstehen nicht allein an den umgebogenen Spitzen der gebildeten Kegel Zwischenräume, sondern diese treten auch an den horizontal parallel laufenden Teilen auf. Werden derart angeordnete Scheiben gegeneinander gedreht, so entsteht an den Berührungsflächen Reibung, die von dem Winkel abhängig ist, den die ineinandergreifenden Flächen einschliefsen.

Setzt man nun eine Anzahl solcher Bleche, wie in Skz. 3 gezeigt, in das Gehäuse der Westonkupplung an Stelle der in Skz. 1 angegebenen Scheiben derart ein, dafs diese gebogenen Bleche abwechselnd in zwei Muffen (b, b_1) eingreifen, von welchen die eine mit der getriebenen (a_1), die andere mit der treibenden Welle a verbunden ist, so ergibt sich beim Zusammenpressen der Bleche mittels der verschiebbaren Muffe c eine hohe Friktion. Zugleich wird aber auch durch die Luftspalten zwischen den einzelnen Scheiben für eine rasche Wärmeverteilung Sorge getragen.

Der Unterschied in der erzielten Reibung zwischen ebenen Scheiben und solchen, die nach Skz. 2 gebogen und angeordnet sind, wird noch merklicher, wenn zwischen dieselben eine Schmierflüssigkeit eingeführt wird. Eine wirkungsvolle Schmierung der Fläche wird erreicht, wenn, wie dies in Skz. 4 u. 5 veranschaulicht ist, die Platten mit entsprechenden Bohrungen und Ausschnitten für den Durchtritt der Flüssigkeit versehen sind.

Digitized by Google

Die in einem bestimmten Raum untergebrachte Anzahl von Scheiben hängt von dem Winkel ab, den die gebogenen Flächen miteinander bilden; so nehmen z. B. vier Platten, die in einem Winkel von 30° gebogen sind, denselben Raum ein, wie sechs mit 50° gebogenen Scheiben. Die vier Platten geben jedoch eine bessere Friktion als die sechs unter einem Winkel von 50° gebogenen und haben aufserdem den Vorteil, dafs die Flüssigkeit besser zirkulieren kann.

Zwei verschiedene Ansichten einer nach diesem Prinzip ausgeführten Normalkupplung geben die Skz. 6 u. 7. Die zu kuppelnden Wellen stofsen bei a zusammen; die Muffe b ist auf der Welle links festgekeilt und bewegt diejenigen der Scheibe f, die nach aufsen vorstehen, während die mit der rechtsseitigen Welle verkeilte Hülse c den andern Teil der Scheiben f bewegt.

Der Druck zwischen den von den beiden Wellen betätigten Scheiben f wird auf folgende Weise erzielt: Die verschiebbare Muffe d ist in ihrem Innern mit einer Spiralfeder g versehen und trägt aufsen Stifte h, die durch das Gehäuse der Kupplung hindurchtreten und gegen eine flache Scheibe stofsen, die ihrerseits die gebogenen Platten f zusammenpreſst.

Wird nun der die Muffe d betätigende Hebel derart bewegt, dafs die Platten f sich voneinander entfernen, so zieht der die Muffe d umgebende Ring e die Stifte h zurück, und die Kupplung ist gelöst. Erfolgt dagegen die Bewegung des Hebels in der Weise, dafs der Ring e gegen die Stifte h gepreſst wird, so treten die letzteren in die entsprechenden Bohrungen des Gehäuses ein, und die Spiralfeder g übt dann ihren Druck unter Vermittlung der Scheibe i gegen die gebogenen Bleche f aus.

Eine für die Übertragung von 80 PS bestimmte Kupplung zeigt Skz. 8. An die Arbeitsweise dieser Kupplung ist die Bedingung geknüpft, dafs sie mindestens während zwei Stunden pro Tag nur 30 PS übertragen soll; die Wellen machen maximal 60 Touren in der Minute. Die Kühl- und Schmierflüssigkeit befindet sich in dem Behälter a und wird mit Hilfe einer kleinen Rotationspumpe b gehoben, die durch eine Schnur von dem Gehäuse c der Kupplung angetrieben wird. Die Flüssigkeit tritt dann, zufolge der Zentrifugalkraft nach aufsen geschleudert, durch Bohrungen der Gehäusewand aus und sammelt sich in dem ringförmigen Raum d, um von hier aus, wie in der Skz. 8 durch Pfeile angedeutet ist, in den Behälter a zurückzugelangen.

Die Anwendung der gebogenen Bleche für die Kupplung eines Reversiergetriebes ist in Skz. 9 u. 10 dargestellt. Das Getriebe besitzt zwei Kupplungen a und b. Die äufsere Muffe der Kupplung a ist auf der Reversierwelle c fest gekeilt, die andere Muffe a_1 sitzt fest auf der Maschinenachse d. An dem inneren Umfang der Muffe a sind Zähne parallel der Achse ausgeschnitten, die einen Zahnkrauz bilden. An der Muffe a_1 ist eine Anzahl kleiner Zahnrädchen befestigt, die in Skz. 10 mit i bezeichnet sind und mit dem Zahnkranz h kämmen. Die Rädchen i greifen zugleich in ein auf der Achse d sitzendes Rad k.

Die äufsere Muffe der Kupplung b bleibt stets fest, indem sie durch eine Konsole l an dem Maschinengestell befestigt ist. Befindet sich nun der Hebel m in seiner Stellung I, so ist die Kupplung a gelöst, während diejenige b in Tätigkeit tritt. Die die Rädchen i tragende Muffe a_1 ist dabei mit der stets feststehenden äufseren Muffe der Kupplung b verbunden und, da diese Muffe lose auf der Achse d sitzt, werden durch das Rad k die Rädchen i in Rotation versetzt, die alsdann, in den Zahnkranz h eingreifend, die Welle c in entgegengesetzter Richtung mit geringerer Tourenzahl bewegen. Ist der Hebel m in seiner Mittelstellung, so sind beide Kupplungen ausgeschaltet, und die Reversierachse c steht still.

Wird der Hebel m nach links in die mit II bezeichnete Position gebracht, so ist die Kupplung b gelöst, während die gebogenen Bleche in dem Gehäuse der Kupplung a aufeinandergepreſst werden. Da die äufsere Muffe der letzteren mit der Welle c fest verbunden ist und die Muffe a_1 des Gehäuses auf der Maschinenwelle sitzt, so rotieren beide in entgegengesetztem Sinne, während die Zahnräder h, i, k als ein zusammenhängendes Stück arbeiten; die Zähne selbst also nicht in Tätigkeit treten. Die das Zusammenschieben der gebogenen Platten bewirkende Anwendung von Muffen, Spiralfedern und durch das Kupplungsgehäuse tretenden Stiften ist, wie bereits oben bei Skz. 6 u. 7 beschrieben, ausgeführt. Hebel m und die die Verbindung mit den Kupplungsmuffen bewirkenden Arme sind so angeordnet, dafs es unmöglich ist, beide Kupplungen gleichzeitig zu betätigen.

Auch für Dynamometer sind diese gebogenen Platten sehr brauchbar. Skz. 11 u. 12 zeigt ein im Maschinen-Laboratorium der Universität Liverpool angewendetes Dynamometer dieser Art. Dasselbe ist als Ersatz eines früher benutzten „Fronde"-Dynamometers bestimmt und enthält nach oben beschriebener Anordnung in dem Gehäuse 40 Bleche, die in einem Winkel von 35° gebogen sind.

a ist die Maschinenwelle, auf der eine genutete Muffe festgekeilt ist, die den einen Teil der gebogenen Bleche in Bewegung setzt. Das äufsere Gehäuse b ist stationär; innen ist dasselbe mit Nuten versehen, in welchen die festen Bleche gehalten werden. Am letzteren Gehäuse ist ein schmiedeeiserner Arm i befestigt, der an seinen freien Enden mit einer Teilscheibe verbunden ist, auf welcher die von der Maschine geleistete Arbeit in Fufspfund abgelesen werden kann.

Über dem eigentlichen Dynamometer befindet sich ein die Kühl- und Schmierflüssigkeit enthaltender Behälter c. Die Zirkulation der letzteren durch das Dynamometer hindurch erfolgt durch die eigene Schwere, indem sie in das Gehäuse bei d eintritt, hier erhitzt wird und dann durch das oben an dem Gehäuse abzweigende Rohr e nach dem Behälter c zurückkehrt. Innerhalb des letzteren ist eine von kaltem Wasser durchflossene Rohrschlange k angeordnet, welche die Flüssigkeit stets kühl und auch für langwierige Versuche brauchbar erhält.

Der auf die Platten ausgeübte Druck kann mit Hilfe eines Handrads und einer an dem Ende des Hebels f angelenkten Schraube variiert werden. An dem andern Ende des Hebels f ist eine Muffe angebracht, welche den Druck auf den Ring h überträgt, an welchen die Stifte l, die unter Vermittlung einer flachen Scheibe das Zusammendrücken der gebogenen Bleche besorgen, befestigt sind. Da zwischen je zweien dieser Bleche Federn vorgesehen sind, so kann das Dynamometer rasch ausgeschaltet werden.

Für die Firma Vickers, Sons & Maxim in Barrow wurde ein derartiges Friktionsdynamometer für 600 PS gebaut. Die Geschwindigkeit kann hierbei auf wenige Tourenzahlen reduziert werden, ohne die Genauigkeit der Versuche wesentlich zu beeinträchtigen, indem das Verhältnis zwischen Tourenzahl und Belastung stets konstant bleibt. Obengenannte Quelle weifs zu berichten, dafs ein nach diesem System gebauter Dynamometer mehrere Monate im Betrieb war, ohne dafs die für die Kraftübertragung benutzten Metallplatten eine nennenswerte Abnutzung gezeigt hätten.

Forsunka

System Kermode

von der Firma **Kermodes Liquid-Fuel System** in **Liverpool.**

(Mit Abbildung, Fig. 173.) Nachdruck verboten.

Für die Berufsfeuerwehr der Stadt Liverpool ist seitens der Firma Merryweather & Sons in London letzthin eine neue Dampfspritze geliefert worden, deren wichtigstes Kennzeichen die Feuerung für flüssigen Brennstoff ist.

Die zugehörige Forsunka, die von der Firma Kermodes Liquid-Fuel System in Liverpool geliefert wurde, ist in Fig. 173 detailliert. Sie arbeitet mit Dampf, welcher dem zu befeuernden Kessel selbst entnommen und in seiner Stärke nach Bedarf reguliert wird. Das Öl fliefst dem Brenner durch ein an den Stutzen a_1 angeschlossenes Rohr aus zwei auf dem Wagen der Spritze aufgestellten Tanks zu. Ein in die Rohrleitung geschalteter Hahn erlaubt es, den Zufluſs des Öles nach Belieben zu regeln resp. ganz zu unterbrechen.

Aus dem Stutzen a_1 gelangt das Öl zunächst in eine Kammer im Schraubverschlusse und fliefst von da in die Düse d. In letzterer führt

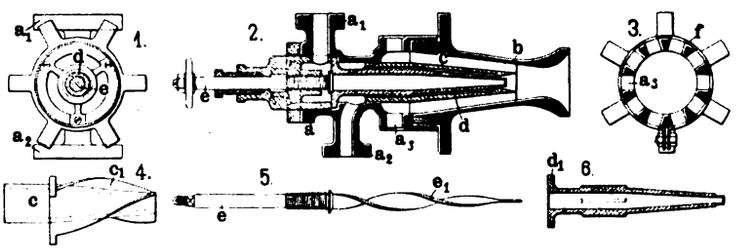


Fig. 173. Forsunka System Kermode.

sich die Spindel e, welche in ihrem vorderen Teile e_1 ähnlich einem Spiral-Schraubenzieher ausgestaltet ist, um den Ölstrom zu zwingen, eine bohrende Bewegung anzunehmen. Die Düse d endet vorn in eine Flansche, die ihren Halt in einer Aussparung im Körper a der Forsunka findet. Der Schraubenverschluſs verhindert, indem er auf die Flansche d_1 drückt, die Düse d an einer Bewegung in horizontaler Richtung.

Der Dampf tritt durch den Stutzen a_3 in das Gehäuse a ein und streicht in dem Raum zwischen der Düse c und der Düse d entlang, so dafs die letztere gewissermafsen von einem Dampfmantel umschlossen erscheint. Die sichere Lage der Düse c auf der Düse d ist durch vier Rippen an letzterer sichergestellt.

Die Luft wird der Forsunka durch Schlitze a_3 zugeführt, welche im Körper a angeordnet sind und durch einen mit Schlitzen versehenen Ringschieber f verschlossen werden können. Angesaugt durch den Dampf-Ölstrom, schreitet die Luft in dem Raume zwischen der Düse c und der Hülse b vorwärts und nimmt dabei, beeinfluſst durch die Rippen c_1, eine wirbelnde Bewegung an. Es findet also eine gründliche Mischung des Gemenges statt.

Den Teil b des Gehäuses kann man aus dem Teile a herausschrauben, falls es gilt, die Düse c auszuheben resp. zu reinigen.

Durch entsprechende Einstellung der Spindel e e_1 und Regelung der Luftmenge durch Drehen des Ringschiebers a_3, sowie Einstellen des Dampfzuflusses hat man es in der Hand, eine beliebig lange Flamme zu erzielen, also scharf oder schwach zu feuern.

Nach „Engineering" bewegt sich die Spannung des Dampfes zwischen 16 und 20 Pfd. e.

Einiges über Behälterkonstruktion.

Einem im Aachener Bezirksverein des „Vereins Deutscher Ingenieure" von Oberingenieur Scheufs, Eschweiler, gehaltenen Vortrage entnehmen wir folgendes:

Für kleinen Inhalt kommen heute wie früher Behälter mit rechteckigem Grundrifs und ebenem Boden zur Ausführung. Wenn auch die geraden Wände und der gerade Boden wenig geeignet sind, Flüssig-

Digitized by Google

keitsdrücke aufzunehmen, so genügen doch häufig geringe Wandstärken. Bei wachsender Tiefe müssen die Wände innen oder aufsen verankert, und der Boden mufs durch eine Trägerlage, Bohlenbelag oder Betondecke, bei Aufstellung zu ebener Erde durch eine Sandschüttung unterstützt werden. Behälter mit rechteckigem Grundrifs haben im allgemeinen den Vorteil, dafs sie den Raum am besten ausnutzen. Die Verankerungen der geraden Wände werden dann zweckmäfsig durch zylindrische Wandungen ersetzt, welche die natürliche Form für die Aufnahme der wagerechten Wasserdrücke darstellen. Ist durch die Raumverhältnisse eine längliche Grundrifsform bedingt, und die Ausführung gerader Wände wegen der Tiefe des Behälters unpraktisch, so können die geraden Wände in einzelne durchhängende, zylindrische Bleche aufgelöst werden, die an ihren senkrechten Rändern von Pfosten unterstützt sind, wobei durch den Boden des Behälters und, wenn eine Abdeckung vorhanden ist, auch durch diese der Kraftausgleich zwischen den einander gegenüberliegenden Wänden stattfindet. In derselben Weise lassen sich, falls durch besondere Umstände ein ringförmiger Grundrifs des Bauwerks bedingt ist, aus einzelnen Stücken bestehende Ringbehälter schaffen.

Alle diese Behälter haben aber den Nachteil, dafs der flache Boden unzugänglich ist. Um diesen Übelstand zu beheben, ist man zum Bau von Behältern mit freitragendem Boden übergegangen. Die älteren zylindrischen Behälter dieser Art haben einen gufseisernen Auflagerring, an den sich der durchhängende Boden anschliefst, und der zugleich Druckring ist, da er die von dem freitragenden Boden hervorgerufenen wagerechten Kräfte aufnehmen mufs. Später ersetzte man den gufseisernen Auflagerring durch einen solchen aus Walzeisen und erhielt damit eine Behälterkonstruktion, die noch heutigen Tages zur Ausführung gelangt.

Mit Rücksicht auf die Betriebskosten ist der Unterschied zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wasserspiegel möglichst gering zu halten. Wird dieser Grundsatz bei Behältern mit durchhängendem Boden durchgeführt, so ergeben sich flache Behälterformen, deren Boden nur wenig Bauhöhe erhalten darf. Hieraus folgen grofse Bodenstärken und Druckringe von erheblichem Querschnitt. Die Teile des Ringes führen Bewegungen in Richtung des Halbmessers aus, und da sich der Ring ohne besondere Vorkehrungen auf dem Auflager nicht bewegen kann, so ist das tragende Mauerwerk gezwungen, die Verschiebungen mitzumachen. Man hat deshalb dahin gestrebt, das Mauerwerk von wagerechten Bewegungen nach Möglichkeit frei zu halten. Das läfst sich erreichen, indem man entweder den Druckring vom Auflager trennt und die Anordnung so trifft, dafs er sich möglichst unabhängig vom Behälterauflager bewegen kann, oder indem man dem Boden eine Form gibt, die nach Möglichkeit die wagerechten Kräfte am Auflager vermeidet.

Behälter der ersten Art sind auf Anregung von Prof. Intze bereits seit dem Jahre 1892 ausgeführt worden. Als Muster darf der im Jahre 1896 in Tilburg ausgeführte Behälter von 1000 cbm Inhalt gelten, bei welchem federnde Stützung angeordnet und aufserdem für den Druckring eine Bewegung von 1 mm zugelassen ist. Die Spannungen des Druckringes hängen von dem Winkel ab, unter welchem sich der Boden an die zylindrische Wand anschliefst. Wird dieser Winkel gleich null, d. h. bildet der Zylinder die Tangentenfläche zu dem Boden, dann ist ein besonderer Druckring nicht erforderlich.

Den gröfsten Fortschritt auf dem Gebiete des Behälterbaues bedeutet die Intzesche Konstruktion, bei welcher der Boden überall zugänglich ist, und bei der am Auflager keine wagerechten Kräfte auf Mauerwerk übertragen werden. Auch ermöglicht diese Bauweise, Wasserbehälter an Schornsteinen, Kühltürmen, Winderhitzern u. dgl. aufzuhängen. Zum Schutze gegen Witterungseinflüsse werden die Flüssigkeitsbehälter häufig mit einer Umhüllung aus Stein, Eisen oder Holzfachwerk mit Steinausmauerung oder Holzbekleidung, in neuerer Zeit auch aus Monier- oder Rabitzputz versehen. Zuweilen wird aus Sparsamkeitsrücksichten die schützende Umhüllung unmittelbar oder mit ganz geringem Zwischenraum auf der Behälterwand angebracht; in diesem Falle wird sie aus Korkmasse oder Drahtputz hergestellt. Die Überdachung wird vorteilhaft von einem mit dem Behälter und der Umhüllungswand verbundenen Eisengerippe getragen. Neben allen sonst üblichen Dachdeckungsarten wird besonders häufig Holzzementdeckung auf leichten Gewölben in Beton, Schwemmsteinen u. s. w. oder ein Doppelklebepappdach mit Asphaltanstrich auf Rabitzputz oder Holzschalung ausgeführt. Wenn mit einer späteren Verlegung des Wasserturmes zu rechnen ist, so empfiehlt es sich, den Behälter auf Eisenfachwerk zu setzen. Schornsteinbehälter werden in der Regel an dem fertigen Schornstein auf einem zur Unterstützung des Behälters angeordneten Hausteinkranz aufgebaut. In neuerer Zeit wird der Behälter aus Sparsamkeitsrücksichten zuweilen so ausgeführt, dafs sein Innenzylinder unmittelbar am Schornstein anliegt, wobei der Bau des Schornsteins während der Montage des Behälters unterbrochen wird.

Die Hauptteile eines Gasbehälters sind bekanntlich die Glocke, das Führgerüst und das Becken. Ist die Glocke aufser Betrieb, dann mufs die sonst vom Gase getragene Decke unterstützt werden. Bei den Intzeschen Beckenkonstruktionen werden die erforderlichen Stützgerüste aus Eisen hergestellt. In neuerer Zeit konstruiert man das tragende Gerippe der Decke gewöhnlich als freitragende Schwedlersche Kuppel. Der Mantel der Glocke erhielt früher nur einfache, stützende Wandpfosten; seit 1883 wird er mit einem aussteifenden, diagonal verstrebten Gerippe ausgeführt, das sich später allgemein eingeführt hat.

Die Art der Führung ist auf die Abmessungen der Glocken von Einfluss. Gegenwärtig kommen drei Führungsarten in Betracht: die ältere radiale Führung, die tangentiale Führung und eine Verbindung beider. Die Führgerüste, die früher aus gemauerten Pfeilern oder gufseisernen Säulen bestanden, werden jetzt aus Walzeisen hergestellt.

Die Becken wurden bis vor etwa 20 Jahren in die Erde gesetzt und aus Mauerwerk oder Beton gebaut. In neuerer Zeit hat man sie namentlich in der Schweiz und in Frankreich in Beton-Eisenkonstrukion ausgeführt. Heute überwiegen die Becken aus Walzeisen, die viele Vorteile aufweisen, aber bei der gewöhnlichen Ausführungsweise aus einem ebenen Boden bestehen, der unzugänglich ist.

Diesem letzten Übelstande hat die Konstruktion von Prof. Intze abgeholfen, der von dem Gedanken ausging, dem Becken eine ringförmige Stützung und einen freitragenden, zugänglichen Boden zu geben, wobei aufserdem darauf gesehen wurde, den Wasserinhalt zu beschränken, ohne die Flächen unnütz grofs zu gestalten. Aufser der Zugänglichkeit des Bodens haben diese Becken den Vorteil, dafs sie nur wenig Mauerwerk erfordern, dafs der Raum unter dem Boden als Lagerraum ausgenutzt werden kann, und dafs die Ein- und Ausgangsrohre für das Gas sich von aufsen zugänglich und vom Innenraum vollständig abgeschlossen anbringen lassen.

Da mit Durchmesser und Höhe der Behälter die Wandstärken zunehmen, so kommt man bei der Ausführung der Walzeisenbecken sehr bald an eine Grenze, über welche hinaus die Blechstärken unausführbar werden. Diese Schwierigkeit kann in der Weise gelöst werden, dafs man die zylindrische Wand des Beckens in einzelne aus aufrechten Pfosten und dazwischen durchhängenden Blechen bestehende Elemente zerlegt. Dann übertragen die Pfosten $^2/_3$ des auf sie entfallenden Wasserdruckes nach unten und $^1/_3$ nach oben. Die unteren beiden Drittel finden in dem ebenen Boden ihren Ausgleich, während das nach oben übertragene Drittel durch einen Ring ausgeglichen wird. Sehr zweckmäfsig ist es hierbei, wenn das Becken als Ringbehälter konstruiert wird, wobei der innere Mantel gleich dem äufseren aufgelöst wird und an seinem oberen Rande gleichfalls einen Ring zur Verstärkung erhält. Der am Fufse des inneren Pfostens auftretende Wasserdruck wird von dem am Fufse des gegenüberliegenden äufseren Pfostens wirkenden gröfseren Wasserdruck aufgehoben. Die für die Verbindung der aufrechten Mäntel mit dem ebenen Bodenteil erforderlichen Winkelringe genügen für den Ausgleich des Unterschieds. Ferner soll der innerhalb des inneren Mantels befindliche Raum durch eine am oberen Rande angeordnete ebene Decke geschlossen werden, die nur mit soviel Wasser, wie zum Abschlufs des Gases gegen den Innenraum erforderlich, belastet wird. Die Tragkonstruktion der Decke kann so angeordnet werden, dafs sie zugleich das Stützgerüst für die Glockendecke bildet und auf die Innenwand des Beckens einen Schub ausübt, der den von der Wasserlast herrührenden entgegengesetzten Druck aufhebt.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Kupplung für Shapingmaschinen

der **Stockbridge Machine Company** in **Worcester, Mass.**

(Mit Abbildung, Fig. 174.) Nachdruck verboten.

Die Stockbridge Machine Company in Worcester, Mass. hat seit neuerem ihre 24″ Shapingmaschinen mit elektrischem Antrieb für zwanzig Schnittgeschwindigkeiten eingerichtet, wobei der 3 PS Elektromotor fünf verschiedene Tourenzahlen ermöglicht und so in Verbindung mit einem vierfachen Wechselgetriebe zwanzig verschiedene Geschwindigkeiten von $5 \div 70$ Hüben des Arbeitsstöfsels bezw. $50 \div 350$ Umdrehungen pro Minute der Hauptwelle ergibt.

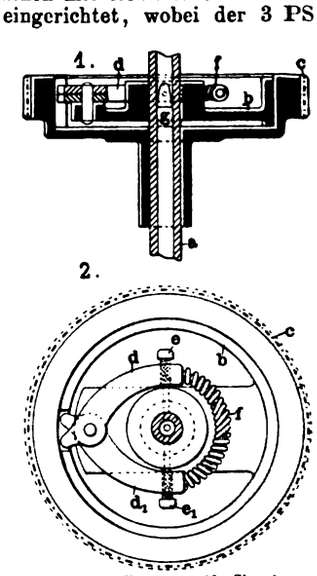


Fig. 174. Kupplung für Shapingmaschinen.

Besonders beachtenswert ist bei dieser Maschine eine zwischen der Motorwelle und dem Antriebsrad des Schlittens angeordnete Friktionskupplung, die, in Fig. 174 nach „Iron Age“ dargestellt, das sofortige Einschalten und Anhalten des Stöfsels in jeder beliebigen Stellung möglich macht.

Auf der Hauptwelle sitzt, mit einer langen Nabe lose geführt, das Rad c, an dessen Innenrand der Friktionsring b gleitet. Die Welle a ist durchbohrt und nimmt den vorn konisch gestalteten Stift g auf, der, von aufsen durch einen Hebel verschoben, die den Expansionsring b betätigenden Arme d, d_1 hebt. Letztere, durch die Feder f verbunden, können mittels der Druckschrauben e so eingestellt werden, dafs der bei der Verschiebung des Stifts g hervorgerufene Druck auf den Ring b und damit auch auf das Rad c verschieden grofs wird.

Durch diese Vorrichtung ist erreicht, dafs, ohne den Motor auszuschalten, der Arbeitsstöfsel durch einen einzigen Hebel in jeder beliebigen Stellung rasch angehalten und wieder in Gang gesetzt werden kann, was speziell bei diffizilen Arbeiten von wesentlichem Vorteil ist.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 18. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 1. September 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet.
W. H. Uhland, G. m. b. H.

Liegende Ventil-Compound-Dampfmaschine

gebaut von **A. Borsig** in **Tegel** b. Berlin.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 45 u. 46 und Abbildung, Fig. 175.)

Nachdruck verboten.

Zwei Ventil-Compound-Dampfmaschinen des durch die Zeichnungen auf Tafel 45 u. 46 veranschaulichten Systems sind von A. Borsig in Tegel b. Berlin im neuen Krafthause der chemischen Fabrik Kunheim & Co. in Niederschönweide aufgestellt und vor kurzem dem Betriebe übergeben worden.

Jede der Maschinen hat Zylinder (Fig. 8÷12, Tafel 45) von 450 und 720 mm Durchmesser, bei einem Kolbenhub von 900 mm, und kann mit 125 Umdrehungen in der Minute arbeiten, macht jedoch am Aufstellungsort nur 95 Umdrehungen. Die Zylinder jeder Maschine arbeiten auf eine gemeinsame Kurbelwelle, auf der (vgl. Fig. 1÷3, Tafel 45) ein von der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin gelieferter Drehstromgenerator von 250 KW sitzt; in letzterem ist das erforderliche Schwungmoment von 120 000 kgm² für einen Ungleichförmigkeitsgrad von 1 : 200 untergebracht.

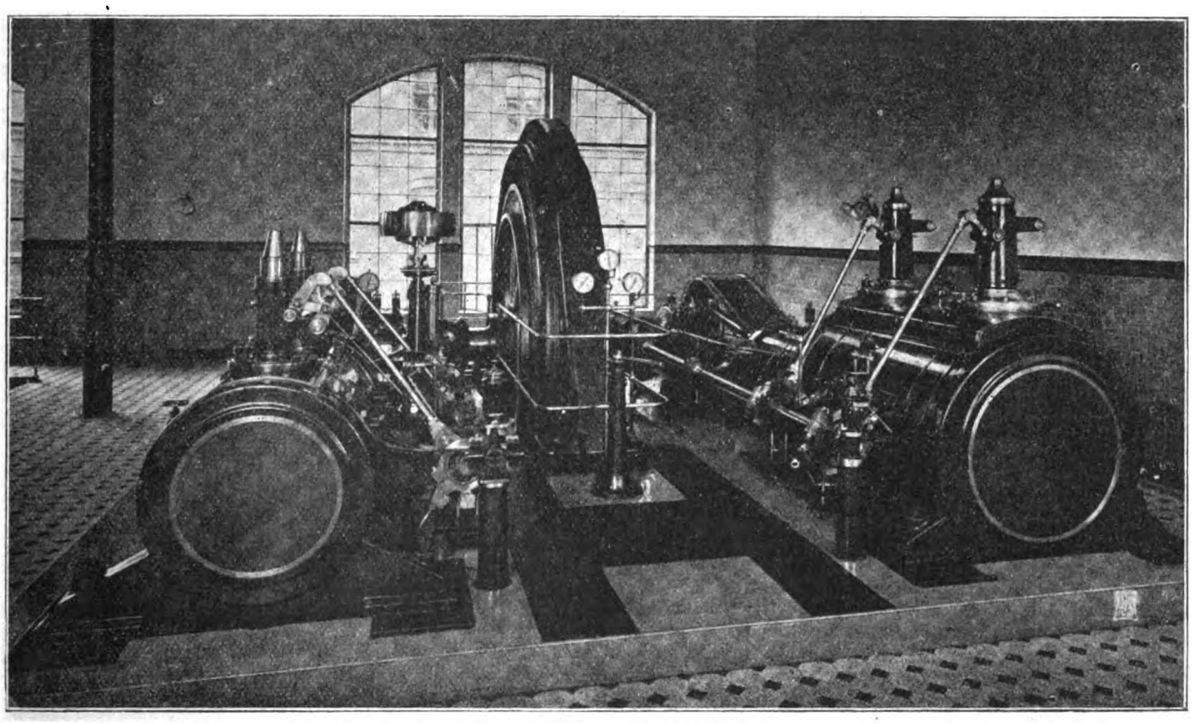


Fig. 175. Liegende Ventil-Compound-Dampfmaschine von A. Borsig in Tegel bei Berlin.

Bei Abnahmeversuchen, die bei der normalen Belastung von rd. 310 PSi und mit geringer Überhitzung des Dampfes vorgenommen wurden, ergab die Maschine die untenstehenden Resultate. Die Dampfmaschine wurde bei den Versuchen teils durch Kraftübertragung und teils durch Wasserwiderstand belastet. Letzterer ermöglichte es, die Schwankungen des Motorenbetriebes fast vollständig auszugleichen. Bei Eintritt in die Versuche befand sich die Maschine im Beharrungszustand. Da die Belastung nahezu konstant gehalten werden konnte, fanden die Ablesungen an den Instrumenten und die Entnahme von Indikatordiagrammen nur in Zeitabschnitten von 20 Minuten statt. Der Wasserverbrauch wurde durch Wägen des Speisewassers festgestellt. Die Temperatur des in die Maschine tretenden Dampfes wurde an einem geaichten Thermometer abgelesen, welches an dem unmittelbar vor der Maschine sitzenden Wasserabscheider angebracht war.

Die Mittelwerte aus den Ablesungen der Apparate und die Resultate sind in der folgenden Zusammenstellung wiedergegeben:

Dauer des Versuches	5 Std. 55 Min.
Speisewasserverbrauch nach Abzug des Kondenswassers in der Rohrleitung	10930 kg
Temperatur des Dampfes vor Eintritt in die Maschine	197° C
Dampfspannung an der Maschine	9,25 At
Vakuum	69 cm
Mittlere Tourenzahl der Maschine in der Minute	95
Mittlere Nutzleistung (abgelesen am Kilowattzähler)	188 KW/Std.
Wirkungsgrad der Dynamo (im Prüffeld ermittelt. Die Erregung 2% erfolgte von aufsen.)	96 %
Mechanischer Wirkungsgrad der Dampfmaschine (der Wirkungsgrad wurde in der Mittagspause, wo nur auf Wasserwiderstand gearbeitet wurde, durch genaue Ablesungen am Kilowattzähler mit gleichzeitiger Indizierung ermittelt)	86 %
Mittlere indizierte Leistung	309,7 PS/Std.
Mittlere effektive Leistung	266,3 PS/Std.
Dampfverbrauch für 1 PSi/Std.	5,96 kg
„ „ 1 KW/Std.	9,29 „

Ein Dampfverbrauchsversuch mit dem zweiten, gleich grofsen Maschinenaggregat ergab fast genau dieselben Resultate. Während der Dauer der Versuche war die Regulierung der Maschine gut.

Die Umlaufzahl, die an einem Tachometer abgelesen wurde, schwankte zwischen 95 und 95,2. Die Schwankung betrug also noch nicht ¼ %.

Bei einer Belastungsänderung von 25 % der vollen Last stieg die Tourenzahl von 95 auf 96 und ging nach 5 Sekunden auf 95 zurück. Das Parallelschalten der beiden Maschinen beanspruchte vier Minuten Zeit, gerechnet von dem Augenblick an, wo der Maschinist an die Schalttafel trat, bis zur Herstellung der Phasengleichheit.

Die Kondensation ist unter Flur angeordnet. Der Antrieb der stehenden Luftpumpe, Fig. 6 u. 7, Tafel 45, die als Verdränger-Luftpumpe mit Druckventilen und mit vom Kolben gesteuerten Einlafsschlitzen ausgebildet ist, erfolgt von der Niederdruckkurbel aus.

Beide Zylinder haben Ventilsteuerung. Der Dampfeinlafs am Hochdruckzylinder wird durch eine neue Klinkensteuerung Patent Neuhaus-Hochwald in Verbindung mit dem bekannten Flüssigkeits-Katarakt Patent Collmann (c, Fig. 1, Tafel 46) geregelt. Der Querschnitt durch den Hochdruckzylinder, Fig. 1 u. 2, Tafel 46, zeigt den neuen Auslösemechanismus. Das Wesen desselben besteht in einer eigenartigen Anordnung der Auslöserolle am Winkelhebel g_2. Dieselbe ist mittels der Stange f mit dem Führungshebel e der Exzenterstange h verbunden, schwingt deshalb mit dem aktiven Gestänge hin und her und bleibt infolge entsprechender Ausbildung des aktiven Mitnehmers e_1 in fast steter Berührung mit letzterem, so dafs ein geräuschloses Arbeiten des Klinkenmechanismus d_1 e_1 auch bei hohen Tourenzahlen erreicht wird.

In der Werkstatt bei A. Borsig ist diese neue Steuerung an der fertig zusammengebauten Maschine von einer Transmission aus betätigt worden, und der Gang der Steuerung war bei 250 Umdrehungen in der Minute noch geräuschlos.

Ferner wird bei dieser Steuerung — infolge der grofsen Geschwindigkeit, mit welcher der Mitnehmer e_1 durch die Rolle aus seiner Bahn gedrängt wird — ein gutes Übergreifen des Mitnehmers über den Ventilhebel d d_1 schon im Leerlauf und bei kleinen Füllungen ermöglicht und dadurch die Sicherheit der Regulierung erhöht. Das an Klinkensteuerungen bei kleinen Füllungen häufig zu beobachtende, messerscharfe Aufeinanderarbeiten der Schneiden, die vorzeitige Ab-

Digitized by Google

nutzung derselben und der dann entstehende unregelmäfsige Gang der Maschinen sind vermieden.

Die Verstellbahn, welche die Auslöserolle unter Einwirkung des Regulators mittels des Gestänges k_2 k, k i i_1 beschreibt, ist eine solche, dafs die für kleine Füllungen ausreichend grofs gewählte Einfalltiefe mit wachsenden Füllungen nur noch um weniges zunimmt. Hierdurch ist auch bei grofsen Füllungen beim Einfallen der aktiven Klinke nur ein geringer Spielraum zwischen Rolle und Klinke vorhanden und daher ein geräuschloses Zusammentreffen dieser Teile gesichert.

An der Steuerung ist aufserdem auch noch eine Einrichtung vorgesehen, die das Ventil a, Fig. 1, falls es durch irgend eine Zufälligkeit hängen bleiben sollte, zwangläufig zudrückt. Diese Einrichtung besteht in einem Zapfen, der am Führungshebel e sitzt und bei Berührung mit einer Nase am Hebel d d_1 letzteren selbst und damit durch die Ventilspindel a_1 das Ventil a zwangläufig mitnimmt.

Die Füllungseinstellung erfolgt durch einen stehenden Federregulator System Hartung. Der Regulator sitzt am Frame des Hochdruckzylinders und wird von der Steuerwelle l aus durch Schraubenräder angetrieben. Zur Verstellung der Tourenzahl während des Ganges dient eine Federwage, deren Anordnung aus Fig. 1, Tafel 46 zu ersehen ist.

Die Steuerung der Einlafsventile a des Niederdruckzylinders und der Auslafsventile b an beiden Zylindern erfolgt durch Wälzhebel d, e, Fig. 8, und o, n, Fig. 1 u. 8, Tafel 46. Diese Wälzhebel sind mit Rücksicht auf ruhigen Gang so angeordnet, dafs sie mit geringster Geschwindigkeit das Ventil anheben und schliefsen, ohne dafs hierdurch die Güte der Dampfverteilung beeinträchtigt würde. Ihre Bewegung erhalten die Wälzhebel d, e, o, n durch die Stangen h, m von Exzentern auf den Steuerwellen l (Tafel 45) aus. Die Spindeln a_1, Fig. 8, resp. b_1, Fig. 1 u. 8, übertragen die Bewegung auf die Ventile a, b, wobei Federn b_2 den dichten Schlufs der letzteren (b) sichern.

(Schlufs folgt.)

Turbinen-Torpedoboot

von **Yarrow & Co., Ltd.** in **London.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 44.)

Nachdruck verboten.

Im „Engineer" gibt Prof. A. Rateau in Paris einen eingehenden Bericht über die Verwendung seiner Dampfturbinen zum Antrieb von Schiffen an Hand des mit denselben ausgerüsteten Torpedobootes 243 der französischen Marine, wofür die Turbinen von Sautter-Harlé & Co. in Paris geliefert waren, sowie eines auf der Werft von Yarrow & Co. in London gebauten Bootes, das auf Tafel 44 dargestellt ist. Über letzteres entnehmen wir den Ausführungen von Rateau folgendes:

Zu den erstklassigen Kriegsfahrzeugen dieser Art gehörig, die von Yarrow & Co. für die verschiedensten Marinen gebaut wurden, hat das auf Tafel 44 dargestellte Turbinen-Torpedoboot bei einer Länge von 46,5 m und einer Breite von 4,65 m ein Deplacement von 140 t. In der Anordnung der Räume und der Ausrüstung entspricht es den Torpedobooten der englischen Marine. Im Raum B sind die zur Dampferzeugung dienenden Kessel k, k_1 aufgestellt, die mit den Feuerungen einander zugekehrt sind. Sie wurden nach dem bei Torpedoschiffen vielfach verwendeten Yarrow-Wasserrohrkessel-Typ gebaut und so bemessen, dafs sie den im Falle der Verwendung gewöhnlicher Dampfmaschinen für Geschwindigkeiten von 26÷27 Knoten notwendigen Dampf zu liefern vermöchten.

Das Boot ist mit drei Propellern ausgerüstet, von welchen der bei einfacher Fahrt allein verwendete mittlere Propeller durch eine Dreifach-Expansionsmaschine c von 250 PS angetrieben wird, während die beiden seitlichen Schraubenwellen, die mit den Dampfturbinen a bezw. a_1 gekuppelt sind, bei hoher Fahrgeschwindigkeit in Betrieb kommen. Die Dampfmaschine c arbeitet völlig unabhängig von den Turbinen, indem sie den Dampf aus den Kesseln erhält und direkt an den Kondensator b angeschlossen ist. Die von der Dampfmaschine betriebene mittlere Welle trägt eine Schraube mit 1,2 m Durchmesser.

Die seitlichen Wellen, deren jede für die Aufnahme einer oder zweier Schrauben konstruiert ist, werden durch die beiden hintereinander geschalteten Dampfturbinen a_1, a angetrieben, die sich in entgegengesetzter Drehrichtung zueinander bewegen. Fig. 9 der Tafel 44 zeigt einen Längsschnitt durch die Hochdruckturbine, während Fig. 10 einen Grundrifs der Niederdruckturbine gibt, woraus hervorgeht, dafs die Lager verhältnismäfsig lang ausgeführt sind, um den von den Propellern ausgeübten hohen Druck aufzunehmen.

Diese Art der Kombination einer Kolbendampfmaschine mit Dampfturbinen wurde bereits früher von Nabor Soliani, Direktor der Ansaldo Werke in Genua angegeben, ist also nicht neu, und Rateau steht ihr gegenüber auf dem Standpunkt, dafs es besser wäre, den Abdampf der Dampfmaschine nicht direkt nach dem Kondensator, sondern in die Niederdruckturbine, unter Umständen auch in die Hochdruckturbine gehen zu lassen. Zu dieser Überzeugung ist Rateau auf Grund eingehender Versuche gelangt, wonach allein durch seine Art der Kombination ein rationelles Arbeiten der Turbinen bei geringen Geschwindigkeiten möglich ist.

Die Turbinen für dieses Torpedoboot wurden von der Maschinenfabrik Oerlikon gebaut; das Gesamtgewicht derselben beläuft sich auf 7800 kg bei einer Maximalleistung von 2000 PS, so dafs also 3,9 kg auf 1 PS kommen. Bei einer Neuausführung könnte dieses Gewicht noch wesentlich durch Verminderung der Wandstärke der Turbinengehäuse reduziert werden.

Was die Dichtung der Turbinenwellen beim Austritt aus dem Gehäuse betrifft, so wurde dieselbe den bei Dampfturbinen allgemein üblichen Labyrinthdichtungen gemäfs ausgeführt, wobei, um das Ansaugen von Luft zu verhüten, in die Labyrinthnuten Abdampf geleitet wird, dessen Zuführung hier ein für alle vier Turbinenlager gemeinsamer Regulator regelt. Auf diese Weise läfst sich in dem Kondensator ein gutes Vakuum erzielen, so dafs eine der zugehörigen Luftpumpen entbehrt werden konnte.

Bevor auf die mit diesen Turbinen-Torpedofahrzeugen vorgenommenen Versuche eingegangen sei, möge noch einiges über die Einrichtung des Bootes selbst gesagt werden. In dem Maschinenraum A befindet sich aufser der bereits erwähnten Hoch- und Niederdruckturbine, der Dampfmaschine c und dem Kondensator b noch die Steuermaschine s, die Speisewasserpumpen e, die hierzu gehörigen Filter d und die Ölpumpen f. Im Kesselraum B ist dann noch eine Hilfsspeisepumpe e_1, ein Speisewasservorwärmer h, sowie ein Ventilator i aufgestellt. Zu beiden Seiten des Kesselraums liegen die Bunker g. n ist der mit einer Revolverkanone ausgerüstete Kommandoturm; je ein drehbares Lanzierrohr für die Torpedos befindet sich auf Backbord und Steuerbord des Vorderteils bei o_2 und auf dem Achterdeck bei o_3. Hier sind auch unter Deck die Offiziersmesse D, die Wohnräume des Kommandanten (E) und der übrigen Offiziere (F) sowie der gemeinsame Wasch- und Toilettenraum q gelegen. G ist das Proviantmagazin, r die Munitionskammer. Im Bug C des Schiffs befinden sich die Mannschaftsräume. Unmittelbar hinter dem Signalmast des Schiffs ist der Steuerapparat p angebracht, von dem aus das Steuerruder p_1 betätigt wird.

Mit diesem so ausgerüsteten Boote wurden nun am 13. Oktober 1903 und 19. Januar 1904 von dem Chefingenieur Marriner der Firma Yarrow & Co. interessante Versuche angestellt. An dem erstgenannten Tage war jeder Propeller mit nur einer Schraube von 800 mm Durchmesser und 760 mm Steigung ausgerüstet, und die Dampfmaschine lief bei dem in untenstehender Tabelle mit I bezeichneten Versuch allein, während die Turbinen nicht arbeiteten.

	I	II	III	IV
Dampfdruck beim Eintritt in die Hochdruckturbine in kg/qcm	—	3,5	7	10
Kondensator-Vakuum cm	68,07	71,1	69,08	68,3
Geschwindigkeit des Schiffes in Knoten	10,68	20,66	23,84	27,69
	13,50	16,76	20,00	22,36
	10,30	—	—	27,48
Mittlere Schiffsgeschwindigkeit in Knoten	11,98	18,71	21,92	24,97
Minutliche Tourenzahl der Dampfmaschine	369	441	475	516
Minutliche Tourenzahl der Hochdruckdampfturbine	393	955	1172	1455
Minutliche Tourenzahl der Niederdruckdampfturbine	395	994	1357	1657
PS e an der Welle der Dampfmaschine	239	251	235	232
Slip des Propellers der Dampfmaschine %	39,5	21,0	14,0	9,7
Slip des Propellers der Hochdruckdampfturbine „	—	20,6	24,5	30,5
Slip des Propellers der Niederdruckdampfturbine „	—	24,0	35,0	39,0

Interessant ist es hierbei, den Slip oder Rücklauf der einzelnen Propeller zu beobachten; unter diesem versteht man bekanntlich bei Schraubendampfern den Unterschied zwischen dem vom Schiff zurückgelegten Weg und der theoretischen Wirkung der Schraube. Nimmt man das Wasser als einen festen Körper an, so müfste die Schraube bei jeder Umdrehung um die Steigung h vorwärts rücken, und die Geschwindigkeit des Schiffes ergäbe sich damit zu:

$$c = \frac{n \cdot h}{60} \text{ m/Sek.}$$

In Wirklichkeit kommt die Schraube bei einer Umdrehung nicht um den Betrag h vorwärts, sondern nur um eine kleinere Strecke; es ist also die tatsächliche Schiffsgeschwindigkeit kleiner als c, und als Mafs für das Zurückweichen der Schraube im Wasser gilt das Verhältnis:

$$s = \frac{\text{Schraubengeschwindigkeit} - \text{Schiffsgeschwindigkeit}}{\text{Schraubengeschwindigkeit}} \text{ oder}$$

$$s = \frac{c - v}{c} \text{ und demnach für 100 m Propellerweg, d. h. in Prozenten ausgedrückt (vgl. Tabelle):}$$

$$s\,\% = \frac{c - v}{c} \cdot 100.$$

Wird den Turbinen des Torpedoboots kein Dampf zugeführt und das Schiff durch die Dampfmaschinen allein mit einer Geschwindigkeit von zwölf Knoten bewegt, so beträgt der Slip des mittleren von dieser Dampfmaschine angetriebenen Propellers 39,5 %, während die Bewegungen des Wassers die beiden anderen Propeller derart in Rotation versetzen, dafs die an diese angeschlossenen Turbinen ca. 400 Touren in der Minute machen. Werden nun aber die Turbinen ebenfalls belastet, so nimmt der Slip des mittleren Propellers bis zu 9,7 % ab, dagegen steigert sich derjenige des an die Hochdruckturbine angeschlossenen Propellers bis zu 30 %, derjenige der von der Niederdruckturbine bewegten Schraube bis zu 39 %. Der Unterschied zwischen diesen beiden Angaben rührt daher, dafs die Niederdruckturbine verhältnismäfsig mehr leistet als die andere.

Digitized by Google

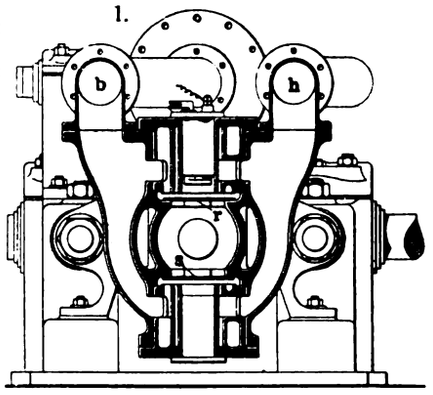
Bei dieser mit dem Beginn der Turbinenarbeit verbundenen Reduzierung des „Rücklaufs“ des mittleren Propellers nimmt nun aber die Tourenzahl der Kolbendampfmaschine nicht im Verhältnis zur Schiffsgeschwindigkeit zu; aus der obenstehenden Tabelle geht vielmehr hervor, dafs bei der geringen Geschwindigkeit von zwölf Knoten die Kolbendampfmaschine 369 Touren, bei 25 Knoten dagegen nur 516 Umdrehungen in der Minute macht. Die Tourenzahlen der Turbinen steigern sich von 393 auf 1455 bei der Hochdruckturbine und von 395 auf 1657 bei der Niederdruckturbine; der Dampfverbrauch ist bei dieser Kombination von Dampfturbinen mit einer Dampfmaschine bei einer Schiffsgeschwindigkeit von zehn Knoten gering, jedenfalls wesentlich geringer, als wenn nur Kolbendampfmaschinen in Anwendung gebracht worden wären.

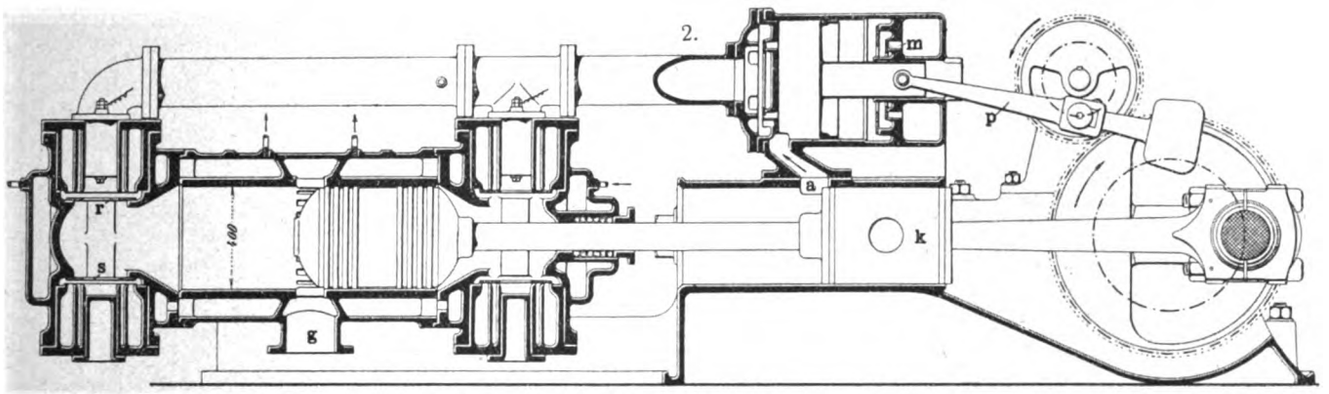
Die bei den Versuchen am 19. Januar d. J. erzielten Resultate sind in der zweiten Tabelle zusammengestellt, wobei die Dimensionen der Propeller andere waren, als bei den zuerst erwähnten Probefahrten. Die mittlere Schraube hatte einen Durchmesser von 1060 mm bei einer Steigung von 1670 mm; die von der Hochdruckturbine bewegten Propeller hatten 700 bezw. 800 mm Durchmesser, und waren beide mit derselben Steigung ausgeführt, während an der Niederdruckturbine Propeller von 700 resp. 850 mm Durchmesser und 750 resp. 850 mm Steigung angeschlossen waren.

Aus untenstehender Tabelle geht hervor, dafs mit einem gegenüber der obigen Aufstellung wenig höheren Dampfdruck der Turbinen eine Schiffsgeschwindigkeit von 26,39 Knoten erreicht wurde; der Slip der einzelnen Propeller wurde wesentlich reduziert, wie auch die von den Turbinen ausgeführten Touren pro Minute gegenüber den ersten Versuchen geringer sind. Es könnte also hieraus der Schluſs gezogen werden, dafs die Anwendung zweier Schrauben an jeder Turbinenwelle bessere Resultate ergibt als die Verwendung nur je einer Schraube.

Da die Geschwindigkeit der Turbinen, wie aus dieser Tabelle hervorgeht, wesentlich reduziert wurde, so war auch deren Wirkungsgrad geringer; es mufste daher, um die nötige Geschwindigkeit zu erzielen, die Propelleroberfläche entsprechend reduziert werden, worauf dann am 4. März d. J. weitere Versuchsfahrten vorgenommen wurden. Die hierbei erzielten Schiffsgeschwindigkeiten waren dieselben wie bei den in der zweiten Tabelle zusammengestellten Ergebnissen, dagegen wurden die Tourenzahlen der Turbine selbst um ca. 16% erhöht.

Die Hauptresultate der Versuche können dahin zusammengefafst werden: Die Anordnung zweier Schrauben pro Turbinenwelle ist insofern ungünstig, als die zweite stets in dem bereits aufgerührten Wasser der ersten arbeiten mufs. Der höchste Wirkungsgrad wird mit nur einer Schraube auf jeder Welle erzielt, da aber der Slip an den Propellern nicht mehr als 25 % betragen soll, so mufs deren Oberfläche, d. h. auch ihr Durchmesser gegenüber den bei den ersten Versuchsfahrten verwendeten Schrauben vergröfsert werden. Die erzielte Maximalgeschwindigkeit von 26,4 Knoten beweist, dafs bei Anordnung von Dampfturbinen dasselbe erreicht werden kann, wie bei Kolbendampfmaschinen, und es können demnach die ersteren für Schiffe mit hoher Geschwindigkeit ebenso gut benutzt





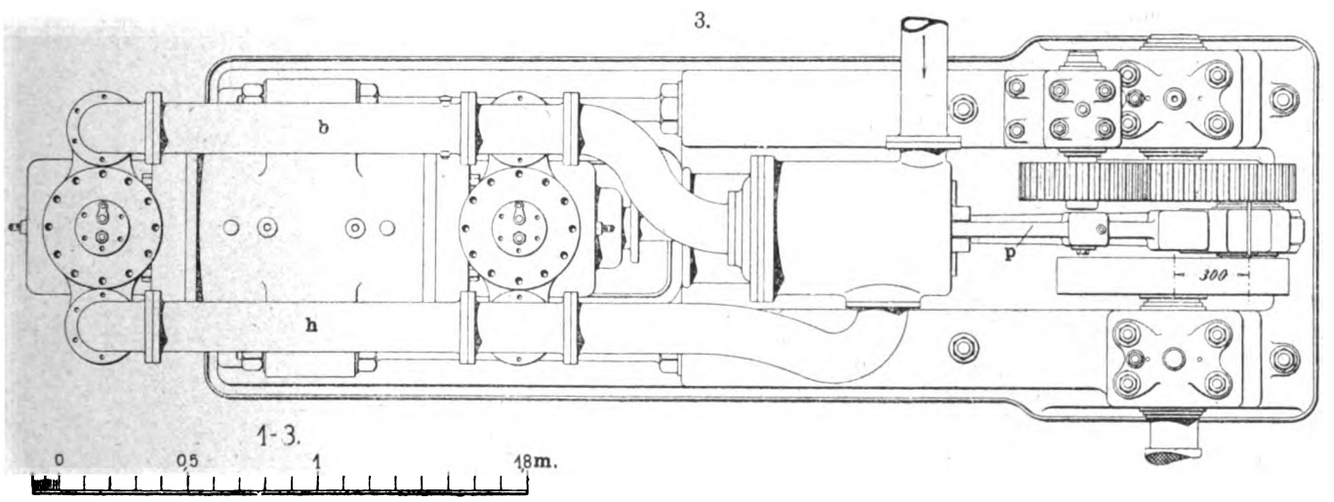


Fig. 176. Zweitakt-Explosionskraftmaschine von L. Mertens in Charlottenburg.

	I	II	III	IV
Dampfdruck beim Eintritt in die Hochdruckturbine in kg/qcm	3,5	7	10,5	11,8
Kondensator-Vakuum cm	71,1	69,8	68,6	68,6
Geschwindigkeit des Schiffs in Knoten	15,58	19,25	23,22	25,714
	20,00	23,53	26,67	27,067
Mittlere Geschwindigkeit desselben	17,79	21,39	24,94	26,39
Minutliche Tourenzahl der Dampfmaschine	458	508	555	576
do. der Hochdruckdampfturbine	836	1052	1207	1258
„ der Niederdruckdampfturbine	836	1065	1232	1307
Slip des Propellers der Dampfmaschine %	28,7	22,4	17	15,3
Slip des Propellers der Hochdruckdampfturbine „	13,6	17,4	16,4	14,8
Slip des Propellers der Niederdruckdampfturbine „	24,0	28,2	27,8	27,8

werden als die letzteren. Um einen möglichst hohen Wirkungsgrad zu erzielen, müssen ihre Wellen jedoch etwas gegen die Horizontale geneigt verlaufen und möglichst je nur eine Schraube tragen. Müssen die Wellen aus irgend welchem Grunde horizontal angeordnet werden, dann ergeben sich nach obigen Versuchen bei Dampfturbinen wesentlich heftigere Vibrationen, als bei Kolbendampfmaschinen; es mufs also der Schiffskörper dementsprechend kräftiger gehalten werden. Hiernach ist es auch nicht möglich, dafs allgemein ein für den Antrieb durch Dampfmaschinen konstruiertes Schiff ohne weiteres auch mit Dampfturbinen ausgerüstet werden könnte. Für Schiffe mit geringer Tourenzahl sind Dampfturbinen nicht ökonomisch, wie sie auch zum Rückwärtsfahren und Manövrieren nicht geeignet sind; doch kann letzterem Übelstand dadurch begegnet werden, dafs, wie dies bei dem auf Tafel 44 dargestellten Torpedoboot der Fall ist, neben den Turbinen noch eine Dampfmaschine eingerichtet wird.

Digitized by Google

Zweitakt-Explosionskraftmaschine

von **L. Mertens** in **Charlottenburg.**

(Mit Abbildungen, Fig. 176 u. 177.)

Nachdruck verboten.

Die neue Zweitaktgasmaschine Patent 147065 von Mertens in Charlottenburg charakterisiert sich durch ein Ladeverfahren, bei welchem die Ladearbeit nur etwa 5 % der Motorleistung beträgt, sowie durch das Fehlen einer Steuerung der Ventile.

Die Fig. 176 zeigt eine nach diesem System gebaute doppeltwirkende Gichtgasmaschine.

Durch zwei kräftige Bolzen an den Rahmen herangezogen, ruht der Arbeitszylinder so auf der Verlängerung der Rahmenbalken, dafs er sich bei Erwärmung unbehindert nach beiden Seiten ausdehnen kann. Über der Geradführung der Maschine befindet sich der Pumpenzylinder, dessen Kolben seine Bewegung mittels einer eigenartig geformten Pleuelstange p von einer Hilfswelle empfängt, deren Tourenzahl noch einmal so grofs wie die der Arbeitswelle ist. Die Pumpe ist doppeltwirkend und befördert von der einen Seite Luft in den Arbeitszylinder, von der anderen Brenngas. Die dem Arbeitszylinder zugekehrte Luftseite des Pumpenzylinders besitzt nur ein Druckventil. Durch den Kanal a, den der als Kolben ausgebildete Kreuzkopf k wechselweise nach der einen oder anderen Seite hin freilegt, wird die Luft in den Pumpenzylinder eingesaugt und in das Rohr b hinübergedrückt, wo sie auf eine Spannung von etwa 0,2 At gebracht wird. Die Gasseite des Pumpenzylinders besitzt nur ein Saugventil; als Druckventile gelten für dieselbe die Einlafsventile des Arbeitszylinders.

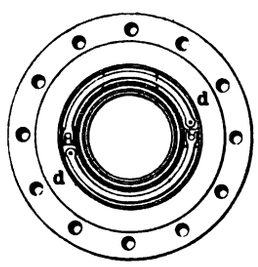


Fig. 177. Z. A.: Zweitakt-Explosionskraftmaschine.

Alle Ventile der Pumpe und des Arbeitszylinders sind als dünne Ringplatten ausgebildet, welche je durch zwei krumme Blattfedern d an ihren Sitz gepreſst werden. Diese Ventile sind sehr leicht, brauchen keine Führung und bieten bei kleinem Hube einen grofsen Durchgangsquerschnitt.

In jedem Zylinderkopf sind zwei Ventile übereinander angeordnet. Luft und Gas treten zu jedem Einlafsventil durch je einen Ringspalt im Ventilsitz und mischen sich erst beim Einströmen in den Arbeitszylinder.

Der Kurbelzapfen der Pumpe ist so an dem kleinen, zum Antrieb der Pumpe dienenden Rade des Zahnradvorgeleges angebracht, dafs, kurz nachdem die Freilegung der Auslafsöffnungen durch den Arbeitskolben begonnen hat, der Pumpenkolben seinen Kompressionshub, bei welchem er die Luft in das Rohr b hinüberdrückte, vollendet, also im Begriff steht, seinen Rückwärtshub anzutreten.

Während der Abdeckung der Auslafsöffnungen durch den Arbeitskolben bewegt sich die Arbeitskurbel etwa um einen Winkel von 90° vorwärts. Zu Beginn der Abdeckung strömen die im Arbeitszylinder unter Überdruck stehenden, verbrannten Gase so lange in das Auslafsrohr g, bis die Spannung derselben unter diejenige der Luft im Rohre b sinkt. Sobald dies geschehen ist, öffnet die in diesem Rohre eingeschlossene Luft die beiden Einlafsventile r und s und strömt, die Abgase auskehrend, in den Arbeitszylinder ein. Unmittelbar darauf schiebt der in seiner Rückwärtsbewegung begriffene Pumpenkolben auch das Brenngas durch das Rohr h und die Einlafsventile r und s in den Arbeitszylinder hinein.

Während dieses ganzen „Ausschubhubes" des Pumpenkolbens vollzieht sich die Einströmung der Luft in den Arbeitszylinder, wobei die Spannung derselben in dem Aufnehmer b allmählich sinkt.

Diese Art der Einführung von Luft und Gas in den Arbeitszylinder bedingt in demselben eine Schichtung der Ladung derart, dafs der Gehalt des Gemisches an Brenngas vom Zylinderkopf ausgehend allmählich abnimmt; nahe dem Kolbenboden findet sich dementsprechend nur reine Luft. Dadurch werden Verluste an Brenngas, die infolge des Entweichens eines Teiles desselben durch die Auslafsöffnungen entstehen könnten, vermieden; auch wird es so möglich, den ganz von Abgasen gesäuberten Zylinder wieder voll zu laden. Die niedrigen Pumpenspannungen und die Art des Anbringens der Einlafsventile im Zylinderkopf gewähren eine gute Schichtung der Ladung, da letztere unter niedriger Spannung ohne Wirbelungen in den Arbeitszylinder eintritt und in Form einer geschlossenen Säule die Abgase als eine zusammenhängende Masse vor sich her ins Freie schiebt.

Bei der Rückwärtsbewegung des Arbeitskolbens werden die Auslafsöffnungen geschlossen und die Ladung in dem Arbeitszylinder verdichtet, damit sie in der Totpunktlage des Kolbens entzündet ist. Gleichzeitig schliefst auch der Kolben k den Kanal a, welcher zur Luftzuführung in den Pumpenzylinder dient. In diesem Augenblicke erreicht der Pumpenkolben das Ende seines Ausschubhubes, kehrt um, saugt auf der einen Seite durch das Ventil m das Brenngas, komprimiert auf der anderen Seite die angesaugte Luft und drückt dieselbe in den Aufnehmer b. Durch den Druck der Gase werden währenddessen alle Einlafsventile des Arbeitszylinders geschlossen gehalten, und so kann die Luft aus dem Aufnehmer nicht entweichen. Kurz vor seiner Totpunktlage legt der Arbeitskolben die Auslafsöffnungen auf der anderen Seite frei. Der Pumpenkolben erreicht das Ende seines Kompressionshubes, und der beschriebene Ladeprozefs wiederholt sich.

Betreibt man die Pumpe des Motors mittels eines Rädervorgeleges, so besteht die Gefahr, dafs dasselbe durch die Massenkräfte der hin- und hergehenden Teile der Pumpe ungünstig beeinflufst wird, da die Massen dieser Teile während des ersten und dritten Viertels jeder Umdrehung der Pumpenkurbel beschleunigt, während des zweiten und vierten Viertels der Umdrehung dagegen verzögert sein müssen. Dadurch sind die Zähne des Vorgeleges je nach der Gröfse der Geschwindigkeit der Maschine mehr oder weniger heftigen Stöfsen ausgesetzt, da an der Angriffsstelle des Rädervorgeleges während jeder Umdrehung der Pumpenwelle viermal ein Druckwechsel stattfindet. Um diesen Übelstand zu vermeiden, wird die Schubstange p der Pumpe in der gezeichneten Weise ausgebildet. Die Masse der Schubstange mufs bei deren Schwingung um den Kolbenzapfen während des zweiten und vierten Viertels jeder Pumpenkurbeldrehung beschleunigt, dagegen während des ersten und dritten Viertels dieser Umdrehung verzögert werden. Dabei sind die durch diese Beschleunigung bezw. Verzögerung erzeugten tangentialen Kurbelkräfte ungefähr gleich und entgegengesetzt gerichtet denjenigen tangentialen Kurbelkräften, welche durch die oben erwähnten Massenkräfte der hin- und hergehenden Teile der Pumpe hervorgerufen werden. Die tangentialen Resultierenden aller dieser Kräfte werden dabei so gering, dafs sie sogar bei den gröfsten Geschwindigkeiten der Maschine die Widerstände des Pumpengetriebes (Zapfenreibung, Saug- und Ausschubwiderstand des Pumpenkolbens etc.) bei keiner Stellung desselben zu überwinden imstande sind. Die Stöfse in dem Rädervorgelege werden dadurch beseitigt, und der Gang der Räder wird ruhig und geräuschlos.

Die beschriebene Ausführungsform ist von der Eimsbütteler Maschinenfabrik in Hamburg nur für gröfsere Maschinen vorgesehen. Die kleineren sollen als zwei- und mehrzylindrige einfachwirkende Maschinen ausgeführt werden.

Der Hering-Überhitzer in seiner Anwendung an Dampfkesseln.

(Mit Abbildungen, Fig. 178–184.)

Nachdruck verboten.

Schon gelegentlich des Artikels „Moderne Dampfkessel und Überhitzer" wurde der vom Röhrenwerk Herrenhütte A. Hering G. m. b. H. in Nürnberg konstruierte Überhitzer hinsichtlich seiner konstruktiven Ausführung beschrieben. Im Anschlufs an seine Abbildung im „Praktischen Maschinen-Konstrukteur" 1902, Nr. 22, S. 175 geben wir heute in Fig. 178 eine schematische Darstellung mit horizontalen und vertikalen Rohren; zugleich aber soll die Anwendung des Überhitzers an den verschiedenen Dampfkesselsystemen gezeigt werden. Des besseren Verständnisses halber sei vorausgeschickt, dafs der „Hering-Überhitzer" aus einer Anzahl parallel geschalteter zwischen zwei Sammelstücken liegender Rohrschlangen von geringem Durchmesser besteht, durch welchen der zu überhitzende Dampf geleitet wird. Da der Durchmesser der Rohre ein sehr geringer ist, so wird der Dampfstrom in eine grofse Anzahl von Einzelströme zerlegt, und da weiter jedes der Rohre des Überhitzers der Einwirkung der Heizgase ausgesetzt ist, so werden diese Dampfströme alle auf einmal binnen kürzester Zeit auf hohe

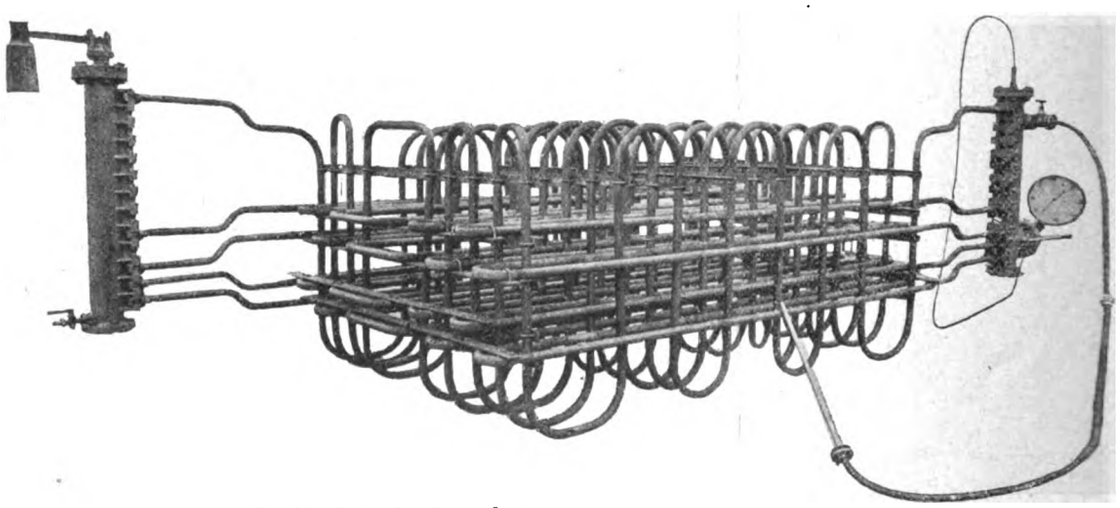


Fig. 178. Z. A.: Der Hering-Überhitzer in seiner Anwendung an Dampfkesseln.

Digitized by Google

Temperatur gebracht. Dies geschieht umsomehr, als der Einbau des Überhitzers entweder in der Weise erfolgt, dafs man unterhalb desselben eine besondere Vorrichtung anlegt, oder in der Art, dafs der Überhitzer zwischen den ersten und zweiten Zug der Feuerungsanlage eingeschaltet wird.

Allgemein bekannt dürfte es wohl sein, dafs eine dauernde Haltbarkeit der dem ersten Feuer ausgesetzten Überhitzerschlangen nur dann erreicht wird, wenn dieselben mit Wasser und nicht mit Dampf gefüllt sind. Von dieser Erkenntnis ausgehend, haben nun viele Konstrukteure, freilich bisher vergeblich, versucht, diese Rohrschlangen dadurch haltbarer zu machen, dafs sie den mit Wasser vermengten Sattdampf auf seinem Wege durch den Überhitzer zuerst durch die dem Feuer zunächst liegenden Rohrschlangen hindurch führten, womit allerdings eine gröfsere Schonung, nie aber eine dauernde Haltbarkeit dieser Flächen erreicht wurde. Die Ursache dieser ungünstigen Wirkung ist

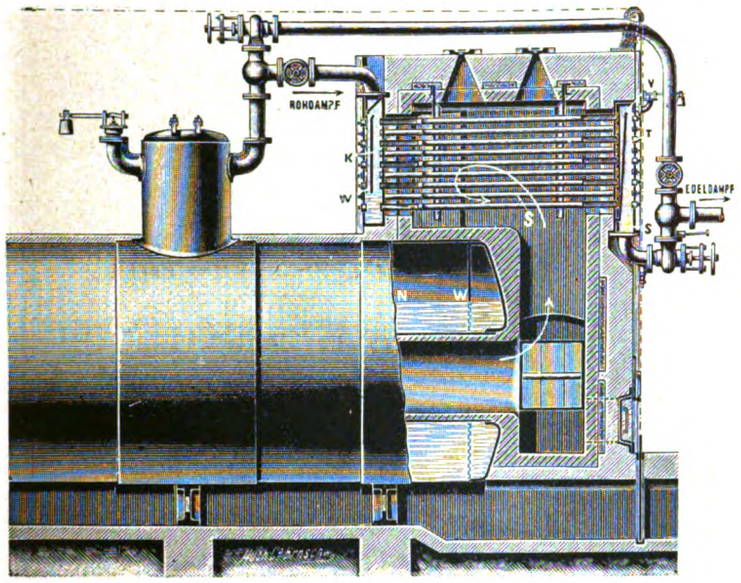


Fig. 179.

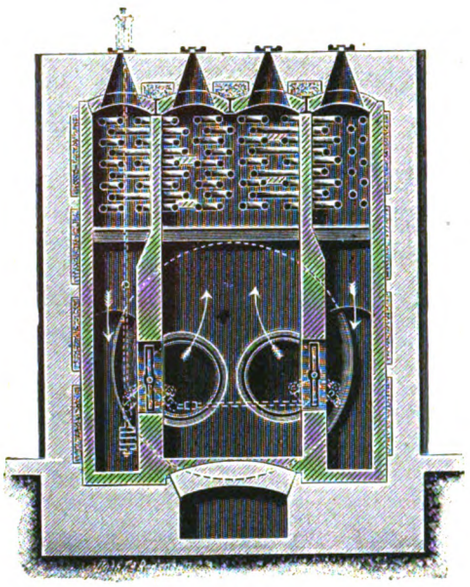


Fig. 180.

lediglich darin zu suchen, dafs bei der erwähnten Parallelschaltung der Rohdampf, wenn er in das Eintrittssammelstück einströmt, sich sofort über sämtliche Schlangen verteilt, so dafs sich in allen Schlangen Rohdampf von dem gleichen Wassergehalt befinden mufs. Ist in diesem Falle der Wassergehalt des Rohdampfes ein genügend grofser, so wird auch die Haltbarkeit der dem Feuer zunächst liegenden Schlangen eine genügende sein. Anders aber verhält es sich, wenn es sich um die Überhitzung von Rohdampf mit geringem Wassergehalt handelt. In diesem Falle reicht der natürliche Feuchtigkeitsgehalt des zuströmenden Rohdampfes zur ausgiebigen Kühlung der heifsesten Rohrschlangen nicht aus, und man mufste dem Dampf entweder solchen von hohem Feuchtigkeitsgehalt oder direkt Wasser beimischen.

Diese Bedingungen löst nun Hering an seinem Überhitzer in ebenso einfacher wie wirkungsvoller Weise. Wie aus Fig. 179 u. 180 ersichtlich ist, passiert der vom Sattdampfkessel nach dem Überhitzer strömende Rohdampf zunächst den Wasserabscheider, durch den das ausgeschiedene Wasser direkt in die dem Feuer zunächst und unterhalb der Wand W liegenden Rohrschlangen S geführt wird. Das Wasser füllt diese Schlangen an und kühlt sie. Der durch den Abscheider vom Wasser befreite Dampf mufs dann seinen Weg durch den Kanal K nehmen, von wo aus er sich in die übrigen nicht mit Wasser gefüllten Schlangen verteilt. Selbstverständlich müssen bei dieser Anordnung die Heizgase zur Erzielung einer günstigen Wärmeausnutzung so geführt werden, dafs auch die abziehenden Gase die mit Wasser gefüllten Schlangen bestreichen.

Die Erfahrung hat weiter gelehrt, dafs in den einzelnen Überhitzerschlangen verschieden heifse Dampfströme sich bewegen und sich nicht so ohne weiteres mischen, weil der heifsere, also leichtere Dampf auf dem kälteren und demnach schwereren Dampf gewissermafsen schwimmt; aus diesem Grunde mufs vor dem Abströmen des Dampfes für eine innige Mischung desselben gesorgt werden. Hering erreicht diese Mischung dadurch, dafs er in das Austrittssammelstück eine schiefe Scheidewand T einbaut, welche den von den einzelnen Schlangenrohren herrührenden Edeldampf zwingt, mit verschiedener Geschwindigkeit nach oben zu steigen, wodurch die verschiedenen Schichten sich mischen. Diese verschieden grofse Geschwindigkeit der einzelnen Dampfströme wird dadurch erreicht, dafs die Wand T schräg angeordnet ist, und zwar so, dafs der untersten Rohrschlange der kleinste, der oberen dagegen aber der gröfste Austrittsquerschnitt zur Verfügung steht. Da nun der aus der untersten Schlange austretende Dampf am kältesten, der aus der obersten kommende am heifsesten ist, während sich die Aufsteiggeschwindigkeit infolge Einschaltung der schiefen Wand umgekehrt verhält wie die Dampftemperatur, so folgert daraus, dafs sich die einzelnen Dampfschichten innig mischen müssen. Um die ungleiche Geschwindigkeit der einzelnen Schichten auszugleichen, wird der bei V vereinigte Dampfstrom gezwungen, im Sammelstück vor seinem Ausflufs eine wesentlich geringere Geschwindigkeit anzunehmen. Dies erreicht man dadurch, dafs der Abflufs in dem Teile des Sammelstückes erfolgt, welcher den gröfsten Austrittsquerschnitt hat; dieses ist der Fall gegenüber der unteren Schlange im Stutzen s.

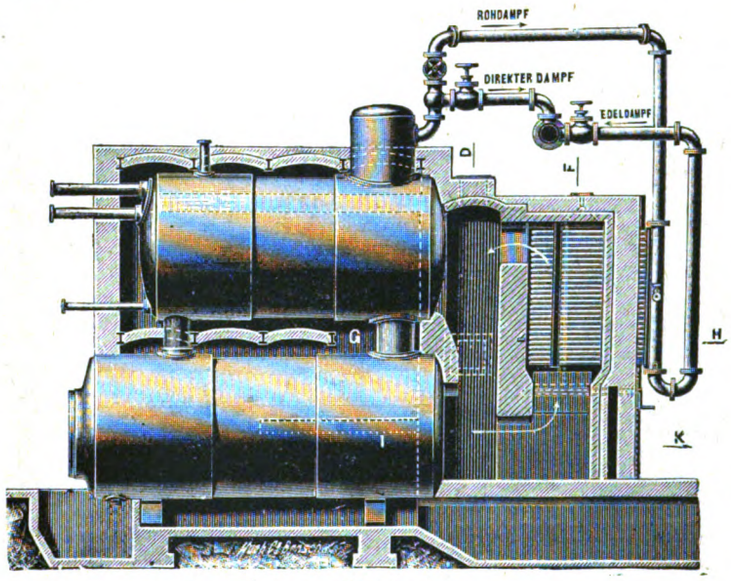


Fig. 181.

Fig. 179÷181. Z. A.: Der Hering-Überhitzer in seiner Anwendung an Dampfkesseln.

Fig. 179 u. 180 speziell veranschaulichen den Einbau eines Hering-Überhitzers zwischen dem ersten und zweiten Zug eines Zweiflammrohrkessels. Es ist hier die Rauchkammer hinter den beiden Flammrohren nach oben zu derart erweitert, dafs in einem besonderen Aufbau die Spiralen des Überhitzers untergebracht werden konnten. Durch zwei senkrechte Wände wird dieser Aufbau in drei Abteile zerlegt, deren mittlerer mit den beiden Flammrohren kommuniziert, während die beiden äufseren ihre Fortsetzung gewissermafsen in den Seitenzügen des Kessels finden. Zwei in den Trennungswänden angeordnete Schieber erlauben es, mit und ohne Überhitzer zu arbeiten. Je nachdem, ob die Schieber geschlossen oder geöffnet sind, tritt der Überhitzer in resp. aufser Aktion. Bei geöffneten Schiebern, d. h. wenn ohne Überhitzer gearbeitet wird, entweichen die Heizgase aus den Flammrohren sofort in die Seitenzüge und berühren den Überhitzer überhaupt nicht. Bei geschlossenen Schiebern dagegen ziehen die Heizgase in dem mittleren Abteil nach oben, umspülen die dortliegenden Teile der Spiralen, gelangen dann in die beiden Seitenkammern, wo sie die daselbst befindlichen Spiralen umspülen, und entweichen hierauf erst in die Seitenzüge. Der Rohdampf wird einem auf dem Dome des Kessels sitzenden Stutzen entnommen, passiert den Überhitzer in der oben schon gekennzeichneten Weise und entweicht dann durch eine besondere Rohrleitung nach der Verbrauchsstelle. Um diese bei ausgeschaltetem Überhitzer auch mit Sattdampf versorgen zu können, ist die aus der Abbildung Fig. 179 ersichtliche Verbindung zwischen Kessel- und Edeldampfrohr hergestellt worden; sie kann genau wie die Leitung des Überhitzers vom Kessel abgesperrt werden.

Digitized by Google

Ein zweites Anwendungsbeispiel des Hering-Überhitzers gibt Fig. 181 wieder; sie zeigt, wie der Einbau des Überhitzers in einen Etagenkessel zu erfolgen hat. Aus den Flammrohren des Kessels treten die Heizgase, wenn mit Überhitzer gearbeitet werden soll, in die Kammer des Überhitzers ein und gelangen nach Passieren derselben in die Feuerrohre des Oberkessels. Die Einrichtung der Kammer entspricht bis auf die durch Platten ersetzten Trennungswände derjenigen des ersten Beispiels. Wird ohne Überhitzer gearbeitet, so sperrt man durch Ziehen eines in Fig. 181 fortgelassenen Schamotteschiebers die Überhitzerkammer ab. Gleichzeitig aber gibt man dadurch den Rauchkanal frei, der von den Flammrohren des Unterkessels direkt zu den Feuerrohren des Oberkessels führt. Die Heizgase treten dann nach Verlassen der Flammrohre und Durchstreichen der Kammer in die Feuerrohre des Oberkessels ein. Für den Dampf ist ein ähnliches Leitungsrohrsystem vorgesehen wie bei der erstbeschriebenen Anlage; man hat auch hier die Möglichkeit, nach Belieben mit Sattdampf und überhitztem Dampf zu arbeiten.

Der Einbau des Überhitzers in einen Wasserrohrkessel erfolgt entweder in der aus Fig. 182 oder 184 ersichtlichen Weise. Im ersten Falle ist der Überhitzer derart auf die Kesselanlage aufgesetzt, dafs die Heizgase nach Bespülen der vorderen Partie des Wasserrohrsystems in die Überhitzerkammer eintreten, die dort befindlichen Spiralen umspülen und nach Verlassen der Kammer an der hinteren Partie des Wasserrohrsystems vom Wasserrohrkessel entlang ziehen. Die Abbildung veranschaulicht zwei nebeneinander aufgestellte, mit Überhitzern ausgerüstete Wasserrohrkessel, welche auf einen gemeinsamen Dampfsammler arbeiten. Dieser ist auf dem Gemäuer der Überhitzerkammer quer zur Achse der Kessel gelagert und steht mit allen Überhitzern durch eine Rohrleitung in Verbindung, welche mit Rücksicht auf die infolge der Erwärmung im Rohrsystem auftretenden Längsänderungen mit Omegarohren ausgerüstet und an ihrem unteren Ende auch mit dem Dampfraum des Sattdampfkessels verbunden ist; es besteht also auch hier wieder die Möglichkeit, nach Belieben mit sattem oder überhitztem Dampf zu arbeiten.

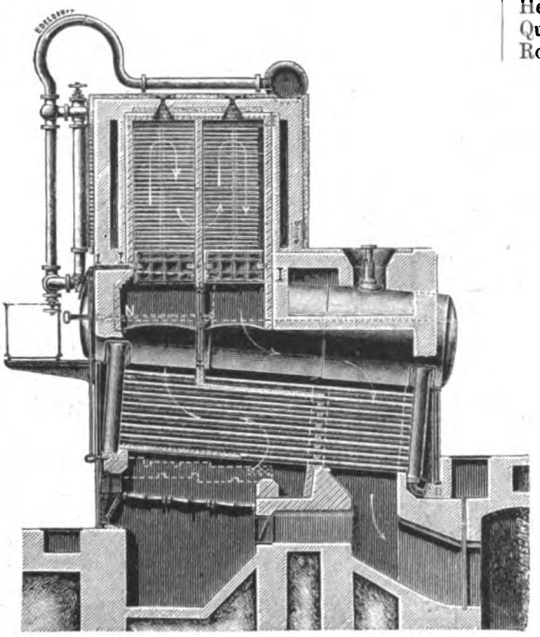


Fig. 182.

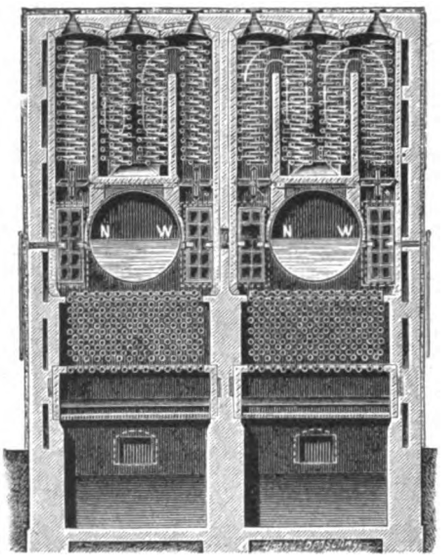


Fig. 183.

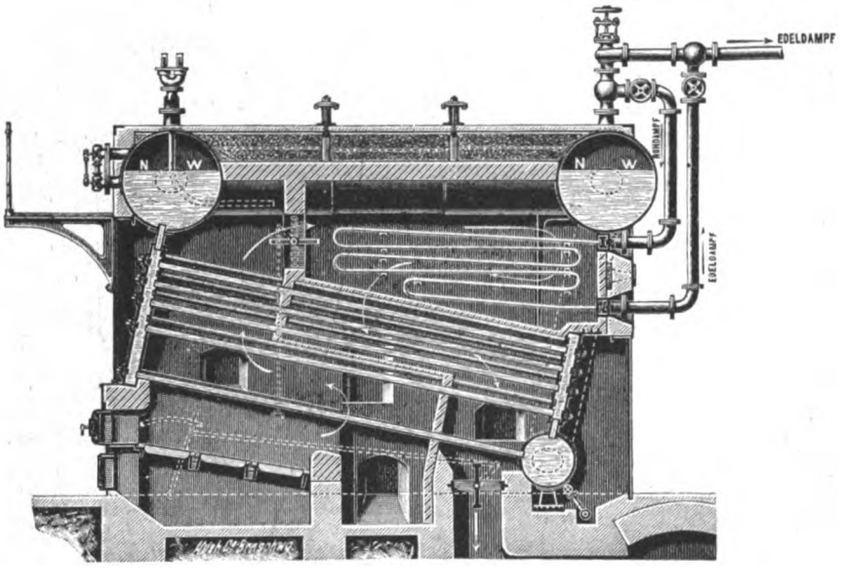


Fig. 184.

Fig. 182 : 184. Z. A.: Der Hering-Überhitzer in seiner Anwendung an Dampfkesseln.

Der durch Fig. 182 u. 183 veranschaulichte Wasserrohrkessel ist ein sog. Heine-Kessel mit zwei Wasserkammern, welche beide fest mit dem Oberkessel verbunden sind. Derartigen Zweikammerkesseln haftet aber, wie bekannt, der Übelstand an, dafs die Wasserrohre leicht an den Verbindungen undicht werden, was für den Betrieb von so aufserordentlicher Bedeutung ist, dafs derartige Wasserrohrkessel gar nicht mehr angewendet werden. An ihre Stelle traten zunächst die sogen. Einkammerkessel mit getrennten Wegen für Wasser und Dampf, die aber auch wiederum gewisse Nachteile besitzen, so dafs man den Zweikammerkessel zur Beseitigung des oben angedeuteten Fehlers umzukonstruieren versuchte.

Eine Konstruktion, welche dieses Bestreben in unzweideutigster Weise erkennen läfst, ist der durch Fig. 184 in Verbindung mit dem Überhitzer veranschaulichte Wasserrohrkessel Patent Hering. Dieser Kessel besteht aus einem zylindrischen Oberkessel von I-Form, dessen vorderer Querkessel mit einer Wasserkammer in Verbindung steht, welche durch Rohre mit einer zweiten, vom Oberkessel jedoch durchaus unabhängigen Kammer zusammenhängt. Diese hintere Kammer ist an einen horizontalen zylindrischen Schlammsammler angeschlossen, der nur in seiner oberen Partie von den Heizgasen berührt wird, im übrigen aber vollständig frei liegt; durch zwei befahrbare Rohre, welche sich ebenfalls aufserhalb des Kesselmauerwerkes befinden, ist er mit dem hinteren Trum des Oberkessels in Verbindung gesetzt. Die vordere Wasserkammer ist weiterhin nach unten so verlängert, dafs eine Rohrreihe in unmittelbare Verbindung mit dem Schlammsammler gebracht werden konnte, eine Anordnung, die von wesentlicher Bedeutung für das schnelle Anheizen des Kessels ist. Es wird nämlich das in dieser unteren Rohrreihe stehende Wasserquantum schon wenige Minuten nach dem Anfeuern zum Sieden kommen, und der sich entwickelnde Dampf wird in seinem Bestreben, nach oben zu steigen, eine Bewegung des Wasserinhaltes vom gesamten System herbeiführen.

Der Überhitzer, der mit dem vorbeschriebenen Kessel verbunden ist, liegt oberhalb des Wasserrohrsystems, aber unterhalb des Oberkessels und ist der Einwirkung der aus dem ersten Zug kommenden Heizgase ausgesetzt. Er steht durch eine Rohrleitung mit dem hinteren Querkessel des Oberkessels in Verbindung und ist durch eine zweite Rohrleitung an das Edeldampfrohr angeschlossen, welches nach der Verbrauchsstelle führt. Der zu überhitzende Dampf durchzieht die Spiralen des Überhitzers von oben nach unten und ist dabei der Einwirkung der Heizgase ausgesetzt, welche nach Umspülen der Überhitzerspirale und Bestreichen der hinteren Partie des Wasserrohrsystems in den Fuchs abziehen.

Die Überhitzerkammer ist allseitig von Schamottewänden derart umschlossen, dafs man den Überhitzer ausschalten kann.

Selbstverständlich ist bei sämtlichen Überhitzeranordnungen Sorge getragen, dafs man in die Kammern gelangen kann. Zu diesem Zweck werden in das Mauerwerk derselben sogen. Putzkasten und Ausblasrahmen eingesetzt, welche in ihren Dimensionen so bemessen sind, dafs die Entfernung der Flugasche leicht vor sich gehen kann. In dem Ausblasrahmen befindet sich ein für gewöhnlich durch einen umklappbaren Deckel verschlossenes Loch, durch das man den am Ausblasventil befestigten Schlauch einführt, vgl. Fig. 178. Das Mauerwerk unter diesem Rahmen wird derart abgeschrägt, dafs der Dampfstrahl überall hin gelangen kann. Der Deckel ist umklappbar, was den Vorzug hat, dafs er sich öffnet, wenn in den Feuerzügen aus irgend einem Grunde ein hoher Gasdruck entsteht. Die explosiblen Gase können in diesem Falle entweichen, ohne Schaden anzurichten.

Die Heringsche Überhitzeranordnung erlaubt es übrigens auch, die Heizgase ganz nach Belieben zu führen; man kann mit voller, teilweiser, ev. auch ganz ohne Überhitzung arbeiten. Dies ermöglichen die in den einzelnen Abbildungen angedeuteten Klappen, Schieber etc.; letztere sind aus Schamotte hergestellt und mit Handrad und Spindel versehen, um sie leichter bewegen zu können. Ebenso rüstet man die Überhitzer mit Thermometern aus, welche direkt in das eine Sammelrohr hineingeschraubt werden und als Quecksilbermanometer ausgeführt sind. Für besondere Fälle gelangen dann auch die in Fig. 178 angedeuteten Fernthermometer zur Anwendung, die so angebracht werden können, dafs sie dem Heizer stets vor Augen sind. Bei diesen Thermometern ist die Verbindung zwischen Sammelrohr und Zeigergehäuse, wie Fig. 178 erkennen läfst, durch ein entsprechend langes, gebogenes Kapillarrohr hergestellt.

Digitized by Google

Maschine zum Schneiden von Kegelrädern

System Nardin

ausgeführt von der **Werkstätte für Maschinenbau vormals Ducommun** in **Mülhausen** i. E.

(Mit Abbildungen, Fig. 185 u. 186.)

Nachdruck verboten.

Der in Fig. 185 dargestellten Kegelradhobelmaschine System Nardin, die von den Werkstätten für Maschinenbau vormals Ducommun in Mülhausen ausgeführt wird, liegt der Gedanke zu Grunde, dafs zwei Räder stets genau zusammen arbeiten werden, wenn sie zu derselben Zahnstange passen. Ersetzt man diese letztere durch einen der zu erzeugenden Zahnform entsprechend gestalteten Hobelstahl und erteilt dem zu schneidenden Rad eine rollende Bewegung, so wird in dem Werkstück eine Lücke ausgeschnitten, deren Flanken die Zahnform aufweisen. Bei konischen Rädern kommt jedoch in Betracht, dafs die Zahnlücken nicht durchweg gleich breit, sondern auf der Seite des kleinen Raddurchmessers wesentlich enger sind als aufsen, und dafs sich die Verlängerungen der Zahnflanken alle im Mittelpunkt des Rads schneiden. Die Anordnungen für das Schneiden derartiger Zähne sind also so kompliziert, dafs es viel zu umständlich wäre, wenn auf einer für diesen Zweck bestimmten Maschine stets nur eine Flanke nach der andern geschnitten werden könnte und die Werkzeuge, sowie auch das Werkstück nach Vollendung der gleichseitigen Zahnflanken wieder von neuem eingestellt werden müfsten. Die von Nardin konstruierte Maschine ist daher so eingerichtet, dafs stets beide Flanken eines Zahns gleichzeitig hergestellt werden, und zwar wird dies mit Hilfe zweier Hobelstähle a (Skz. 2) erreicht, deren Halter in zwei dem zu schneidenden Rad entsprechend eingestellten Führungen eine hin- und hergehende Bewegung erhalten, während zugleich dem Werkstück selbst eine rollende Bewegung erteilt wird. Auf diese Weise vollzieht sich nicht nur das Schneiden eines Kegelrads wesentlich rascher, sondern es kann auch mit einer einmaligen Einstellung der Werkzeuge eine gröfsere Zahl zusammenarbeitender oder ähnlicher Räder nacheinander geschnitten werden. Aufserdem wird bei dieser Anordnung, wo die Werkzeuge zu beiden Seiten eines Zahnes angreifen, der seitliche Druck auf denselben ausgeglichen und so eine selbsttätige Verschiebung des Werkstücks während der Bearbeitung aufgehoben, was speziell für grofse Zahnräder von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

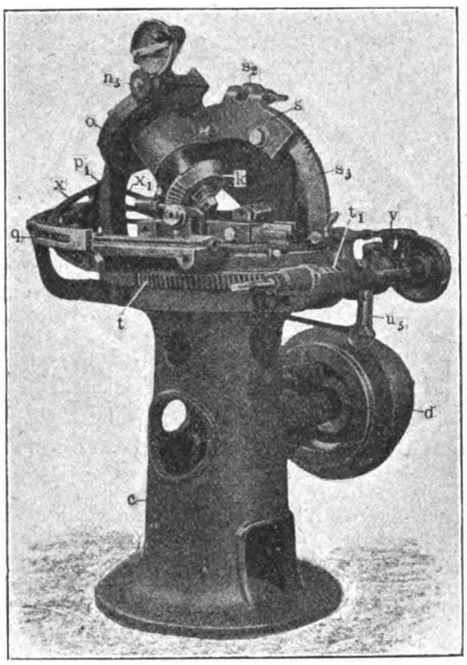


Fig. 185.

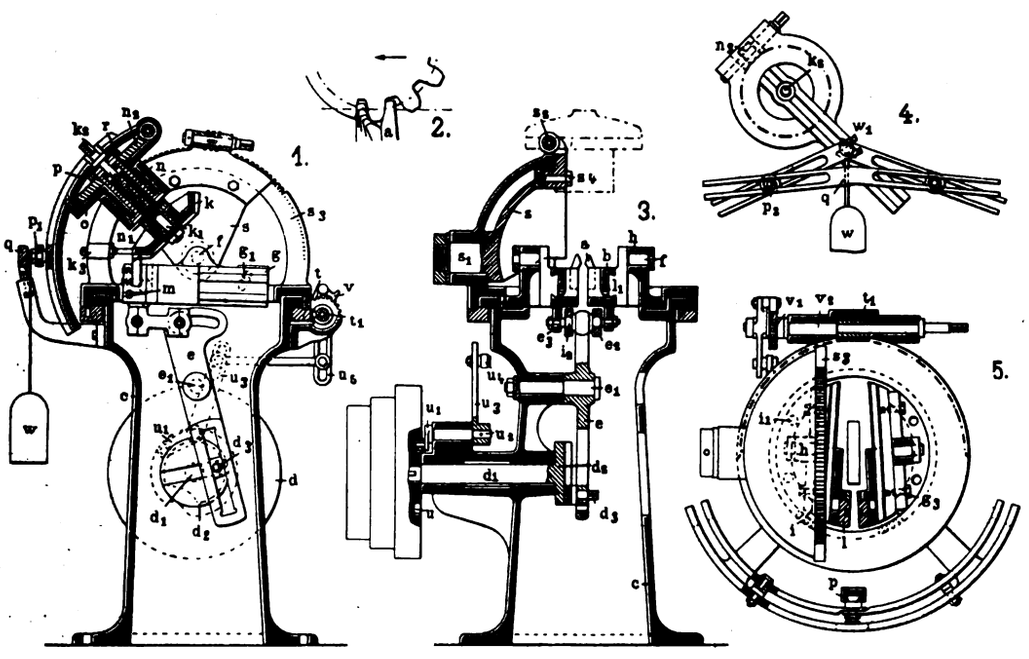


Fig. 186.

Fig. 185 u. 186. Maschine zum Schneiden von Kegelrädern System Nardin.

Die beiden in Fig. 186, Skz. 2 u. 3 mit a bezeichneten Hobelstähle sind so gestaltet, dafs ihr Zwischenraum einen Zahn mit geraden Flanken darstellt, während die Führungswangen b der Werkzeugträger e_3 an einem gemeinsamen Zapfen f gelagert sind und an diesem in vertikaler und horizontaler Richtung eingestellt werden können.

Aufserhalb des Maschinenständers c befindet sich die Antriebsstufenscheibe d, die, auf der Achse d_1 angeordnet, durch die Kurbelscheibe d_2 und den Zapfen d_3 den Hebel e in Schwingungen versetzt, der seinerseits auf der Welle e_1 gelagert und durch die Kurbeln e_2 an die Werkzeugträger e_3 angeschlossen ist. Letztere erhalten demnach eine hin- und hergehende Bewegung, wobei durch den Kulissenhebel e in bekannter Weise für eine rasche Rückbewegung derselben gesorgt wird.

Die beiden Führungswangen b können sich um die Zapfen f drehen, so dafs sie derart geneigt werden können, dafs die Werkzeugspitzen bis auf den beiderseitigen Zahngrund dringen. Eine an dem Schlitten b angebrachte Gradteilung g ermöglicht eine genaue Einstellung der Werkzeuge, wobei mit Hilfe der Druckschrauben g_1 die Feststellung erfolgt. Die Lager h der Zapfen f können im kreisförmigen Ausschnitt des Ständers c unter Anwendung der an dem letzteren angebrachten Gradteilungen i rasch so eingestellt werden, dafs die Schneiden der Werkzeuge die der gewünschten Zahnstärke entsprechende Lage zueinander einnehmen.

Die Werkzeuge a und die für ihren Antrieb vorgesehenen Einrichtungen sind so angeordnet, dafs erstere sich von innen nach aufsen, d. h. von dem kleineren Durchmesser des zu schneidenden Kegelrades nach dem grofsen Durchmesser desselben bewegen. Das Werkstück k wird hierbei auf einem Dorn k_1 gehalten und seitlich durch den Bolzen k_3 abgestützt. Die Werkzeuge sind in den Haltern l (Skz. 5) befestigt, die auf dem Zapfen l_1 drehbar sind und auf dem Rückweg, um Beschädigungen der Schneiden des Werkzeugs vorzubeugen, etwas ausweichen können, während sie beim Arbeitshub durch Federn m nach oben gegen feststehende Anschläge gedrückt werden.

Das auf dem Dorn k_1 befestigte Arbeitsstück k wird durch eine Schraubenspindel k_2 unter Anwendung entsprechender Beilagen n_1 fest gegen die Muffe n gezogen, die mit dem Teilrad n_2 verbunden ist. Die in letzteres eingreifende Schnecke n_3 (Skz. 4), die bei dieser Maschine von Hand betätigt wird, ist in dem das Teilrad n_2 einschliefsenden Gehäuse o gelagert, dessen Deckel gemäfs Skz. 1 u. 5 ein Segment p trägt, in welchem der Kurbelzapfen p_1 verschiebbar ist. Auf der anderen Seite ist das Gehäuse o mit einer langen Nabe versehen, die von einer Muffe umgeben ist und durch die Mutter r gehalten wird. Die Muffe ist an dem beweglichen Sektor s befestigt, der um den Zapfen s_1 drehbar ist und durch eine Schnecke s_2 auf dem Zahnkranz s_3 verschoben werden kann. Die an letzterem angebrachte Teilung ermöglicht es, die Einstellung des Sektors s genau der Konizität des zu schneidenden Rades entsprechend vorzunehmen. Durch die mit s_4 bezeichneten Bolzen (Skz. 3) wird der Sektor s festgehalten.

Die gezahnte Scheibe s_3 kann ihrerseits auf dem Maschinengestell mit Hilfe des Zahnkranzes t und einer in diesen eingreifenden Schnecke t_1 gedreht werden.

Letztere wird durch ein Schaltwerk v, v_1 betätigt, dessen Klinke v von der Kurvenscheibe u aus durch den auf der Achse u_2 sitzenden Führungsbolzen u_1, den Hebel u_3 und die Stange u_4 derart bewegt wird, dafs die Schnecke t_1 und damit auch der Zahnkranz s_3 ruckweise gedreht werden.

Durch diese intermittierende Bewegung wird die das Werkstück tragende Scheibe s_3 gegenüber den Werkzeugen a derart verschoben, dafs das Werkstück allmählich von der einen Seite der Werkzeuge zur anderen geführt wird. Um hierbei die gewünschten Zahnprofile zu erzielen, ist es aufserdem notwendig, dafs mit dieser Verstellung des Arbeitsstücks zugleich eine Drehung desselben in bezug auf die Achse der Werkzeuge erfolgt. Zu diesem Zweck ist folgende Anordnung getroffen.

Ausgehend von der Tatsache, dafs ein Punkt eines auf einer Geraden sich bewegenden Kreises eine Zykloide beschreibt, ist die Maschine mit zwei gebogenen Gabeln x, x_1 (Fig. 185) versehen, in welchen die in den ebenfalls gebogenen Schienen q geführten, symmetrisch zur Mitte der letzteren angeordneten Bolzen p_2 (Fig. 186, Skz. 4) verstellbar sind. Die beiden Gabeln umfassen den Zapfen p_1 (Skz. 1), der nach oben in dem Segment p verschoben werden kann und durch ein Gewicht nach unten gezogen wird. Wenn sich nun die

Digitized by Google

das Werkstück tragende Spindel k_2 in dem Segment p von links nach rechts bewegt, so führt sich der Zapfen p_1 unter der Einwirkung des Gewichts w in der Gabel x und beschreibt einen dem aufsteigenden Ast einer Zykloide entsprechenden Bogen; im Punkte w_1 (Skz. 5) angekommen, wird der Zapfen p_1 zwischen den beiden Gabeln festgehalten und führt sich in der Gabel x, um dann einen dem ersten symmetrischen Bogen zu beschreiben, der dem absteigenden Ast einer Zykloide entspricht.

Die Wirkungsweise der Maschine ist nach dieser Beschreibung ihrer Einzelteile die folgende:

Nachdem das zu schneidende Rad k auf dem Dorn k_1 befestigt und mit Hilfe der in den Zahnkranz s_3 eingreifenden Schnecke s_2 der Konizität des Rades entsprechend geneigt ist, wird der Zapfen p_1 in dem Punkt w_1 (Skz. 5) fixiert. Die Bolzen p_2 und die erwähnten Gabeln (Skz. 4) werden alsdann ebenfalls in der betreffenden Stellung befestigt. Hierauf werden die Werkzeuge eingesetzt und die Führungen b der Werkzeugträger entsprechend der Höhe und Stärke der zu schneidenden Zähne eingestellt. Setzt man die Maschine alsdann in Bewegung, so dreht sich der Zahnkranz s_3 durch das Schaltwerk v, v_1 ruckweise, so dafs das Werkstück k sich vor den Werkzeugen a abrollt; diese erzeugen bei ihrer hin- und hergehenden Bewegung entsprechend dieser Abrollung des Werkstückes in diesem zwei Einschnitte, zwischen denen ein an seinen Flanken korrekt geformter Zahn stehen bleibt. Ist in dieser Weise ein Zahn fertiggestellt, so wird der Zahnkranz s_3 und mit diesem das Werkstück in seine frühere Position zurückgeführt, worauf das letztere mit Hilfe der Teilvorrichtung n_2, n_3 von Hand um einen Zahn gedreht und die Maschine alsdann wieder in Gang gesetzt wird.

Das Abrollen des zu schneidenden Rades kann auch in umgekehrter Weise stattfinden, indem man dasselbe sich auf einem feststehenden Dorn drehen läfst, während die Werkzeuge sich alsdann aufser ihrer hin- und hergehenden Bewegung zugleich transversal zur Achse des Werkstückes drehen. In Skz. 1 läge dieser Fall z. B. vor, wenn der Zahnkranz s_3 fest wäre und der Ständer c mit den Führungen b, sowie auch die gebogene Schiene q sich drehen würden.

Sollen Stirn- oder Schneckenräder auf der Maschine geschnitten werden, so werden die Führungen b der Werkzeugträger parallel zueinander gestellt, während das Abrollen des zu schneidenden Rades sich nach demselben Prinzip, jedoch geradlinig, vollzieht.

Die mit dieser halb automatisch arbeitenden Maschine möglichen Leistungen sind nach „Revue de Mécanique“ pro Arbeitstag, denselben zu zehn Stunden gerechnet:

100÷150 Zähne Modul 4,5, aus mittelhartem Stahl; Länge der Zähne 45 mm,

250 Zähne, Modul 4,5, aus demselben Material, Länge der bereits vorgeschnittenen Zähne 45 mm.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Sicherheitskupplung für Stanzmaschinen

von der **W. H. Hibbard Manufacturing Company** in **Brooklyn.**

(Mit Abbildung, Fig. 187.) Nachdruck verboten.

Es ist eine leider nur zu bekannte Tatsache, dafs bei manchem Arbeiter nach längerer Beschäftigung an ein und derselben Maschine ganz unwillkürlich ein gewisses Sicherheitsgefühl hervorgerufen wird, das sich gar leicht bis zur Unachtsamkeit steigert. Ein solcher Mangel an stetiger Aufmerksamkeit hat gerade bei Stanzen aller Art schon zu zahllosen Unglücksfällen geführt. Wird z. B. versäumt, den Fufs

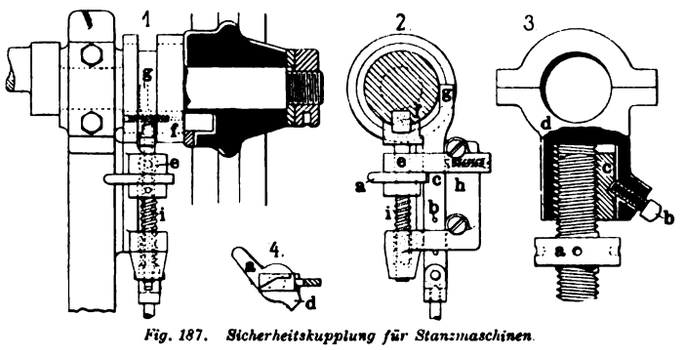


Fig. 187. Sicherheitskupplung für Stanzmaschinen.

von dem die Hubbewegungen des Stempels betätigenden Tritt zu nehmen, so kann der nächste Hub gerade dann eintreten, wenn der Arbeiter das zu stanzende Stück zwischen Patrize und Matrize legt, also seine Hände in der Maschine hat. Hier will eine in Fig. 187 nach „American Machinist“ dargestellte Sicherheitskupplung vorbeugen, die von der W. H. Hibbard Manufacturing Company in Brooklyn bei ihren Stanzmaschinen eingerichtet wurde. Die Vorrichtung ist so konstruiert, dafs durch einmaliges Auftreten auf den Fufstritt nur ein Hub oder eine genau vorgesehene Anzahl von Hüben stattfinden kann, während für die nächstfolgenden eine neue Betätigung des Fufstritts, also eine besondere Willensäufserung des Arbeiters notwendig wird.

Der die Hubbewegungen des Stempels vermittelnde Fufstritt ist unten an die Stange b angeschlossen, die mit einem rechteckigen Ausschnitt c versehen ist. In letzterem führt sich der auf der Stange e sitzende Daumen a, der durch eine Feder h gegen diesen Ausschnitt gezogen wird. Wird nun der Fufstritt betätigt, so wird die Stange b nach unten bewegt, während der Daumen a und die ebenfalls mitgenommene Stange e den in das Schwungrad der Maschine eingreifenden Sperrhaken f loslassen. Dieser dreht sich alsdann, bis er gegen den Anschlag g der Stange b trifft, wodurch diese nach rückwärts geführt und ihr Ausschnitt c aufser Eingriff mit dem Daumen a gebracht wird. Hierauf wird die nunmehr freie Stange e unter der Einwirkung der Feder i nach oben geschnellt, so dafs sich der Sperrhaken f wieder in der Stange e festlegt, wenn die Antriebswelle der Maschine genau eine Umdrehung vollführt und der Stempel derselben einen Hub ausgeführt hat.

Sollen mehrere Hübe nacheinander erfolgen, so wird der nach Skz. 4 der Fig. 187 ausgeführte Daumen a derart drehbar angeordnet, dafs in Verbindung mit den Umdrehungen der Maschinenwelle seine Kante d nach einer bestimmten Anzahl von Hüben in den Ausschnitt c eintritt, in welcher Stellung dann der Haken f gefangen werden kann.

Sicherheitsventil

der **Crane Company** in **Chicago.**

(Mit Abbildung, Fig. 188.) Nachdruck verboten.

Im „Iron Age“ finden sich die Skizze und Beschreibung eines von der Crane Company ausgeführten Sicherheitsventiles eigentümlicher Bauweise. Der Hauptwert dieses Ventiles soll darin zu finden sein, dafs dasselbe ausgleichend wirkt und den bei Sicherheitsventilen normaler Bauart auftretenden Stofs ganz vermeidet, mindestens aber sehr abschwächt.

Das Gehäuse des Ventiles hat im Vertikalschnitt ⊢-Form. Auf den oberen Schenkel setzt sich eine dampfdichte Haube, an den horizontalen schliefst sich ein Rohr an, welches den ausströmenden Dampf ins Freie leitet, und mit dem unteren Schenkel setzt sich das Ventil auf das Verbindungsrohr zum Kessel.

Der aus Rotgufs gefertigte Sitz a des Ventiles dient den Flügeln am Kegel b zur Führung und wird in seiner oberen Partie von einem ringförmigen Bunde am Hilfsventil d übergriffen. Der Kegel b dient dem Hilfsventil d als Führung und nimmt im Zentrum die Ventilspindel c auf, die sich oben gegen eine über die Kopfpartie der Haube g gestülpte Kappe stützt; letztere kann man mit Hilfe des Hebels i lüften, an welcher Bewegung die Spindel, da sie ja mit der Kappe verbunden ist, teilnehmen mufs. Auf diese Weise wird es möglich, das Ventil jederzeit von Hand zu lüften, um sich von seinem Funktionieren zu überzeugen.

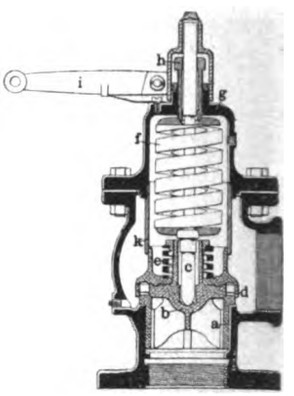


Fig. 188. Sicherheitsventil.

Über die Spindel c ist weiter eine Sperrfeder f geschoben, die sich mit dem einen Ende auf einen Ring stützt, der von der Spindel selbst gehalten wird, während sie sich mit dem anderen in einen Ring einlegt, den eine die Spindel lose umgreifende Büchse h hält. Die Büchse läfst sich in der Haube g auf- und niederschrauben, wodurch man die Spannung der Spiralfeder innerhalb gewisser Grenzen regeln kann, um das Sicherheitsventil auf den jeweilig verlangten Betriebsdruck einzustellen.

Auf den Ventilkegel b legt sich, wie schon angedeutet, das Hilfsventil, dessen Platte durch einen Bund d in der oben angegebenen Weise erweitert wurde. Das Ventil b setzt sich nach oben in einer Büchse fort, über welche die Feder e des Hilfsventils gesteckt ist, die letzteres niedergedrückt erhalten soll. Der erwähnte Bund d dieses Ventiles ist mit einer Anzahl Bohrungen versehen, durch welche der Dampf in das Gehäuse des Sicherheitsventiles einströmen kann. Seine Führung findet das Hilfsventil d in einem rohrartigen Fortsatz k, welcher zugleich auch die Feder f des Hauptventils lose umschliefst und von der Haube g gehalten wird. Die Führung ist derartig, dafs Dampf kaum an die Federn e und f herantreten, also auch ein Rosten der beiden Federn schwerlich vorkommen kann.

Ventile dieses Systems werden von der Crane Company in Chicago für Drücke bis zu 250 Pfd. e (18 kg/qcm) ausgeführt.

Wasserrohrkessel mit mehreren Oberkesseln, deren Dampfräume in unmittelbarer Verbindung untereinander stehen, von John Cowan in Edinburg. D. R.-P. 144854. Das Hauptmerkmal dieses Wasserrohrkessels besteht darin, dafs in dem Dampfraum eines seiner Oberkessel durch eine Zwischenplatte ein Dampfdom abgetrennt ist. Der Dampf kann nur durch Vermittlung der vom benachbarten Oberkessel zu dem Dom führenden Rohre nach dem Dampfablafs im Dom gelangen, so dafs trockener Dampf erreicht wird.

Bei einer neuen durch das Zusatzpatent 146951 geschützten Ausführungsform dieses Kessels sind die Dampfräume sämtlicher Oberkessel durch Wände in übereinander befindliche Abteile zerlegt, welche durch besondere Rohrreihen zwischen den Oberkesseln in Verbindung stehen. Die Wand in dem letzten, von der Feuerstelle am weitesten entfernten Oberkessel besitzt einen Durchlafs, so dafs der Dampf nur an dieser Stelle vom unteren zum oberen Raum gelangen kann und nun zurück zu dem Dampfauslafs im ersten Oberkessel geführt wird.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 19. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 15. September 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. *W. H. Uhland, G. m. b. H.*

Zahnräder-Fräsmaschine

der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Grafenstaden.

(Mit Abbildungen, Fig. 189 u. 190.)

Nachdruck verboten.

Die in den Fig. 189 u. 190 dargestellte Zahnräder-Fräsmaschine der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Grafenstaden ist für mittelstarke Stirnräder mit geraden Zähnen und für zylindrische Schraubenräder mit parallelen oder geneigt im Winkel bis 90° stehenden Achsen bestimmt.

Auf einem tischförmigen Bett sitzt in der Längsachse der Aufspannbock a (Fig. 190), welcher auf der einen Seite das zu fräsende Rad mit Planscheibe b und Dorn und auf der anderen Seite das Teilrad c trägt, das von Hand mittels der Teilscheibe und der Wechselräder i bewegt und eingestellt wird und an welches sich der Mechanismus für die Heliçoidalbewegung anschliefst. In gleicher Achse mit dem Aufspannbock a wird zur Unterstützung des Aufspanndornes bei dem Fräsen von Stirnrädern gegenüber der Planscheibe b ein auf besonderem Fufse verstellbarer Reitstocks mit Gegenspitze aufgesetzt oder zum Fräsen von Heliçoidalrädern eine Lünette mit durchgehendem Loch.

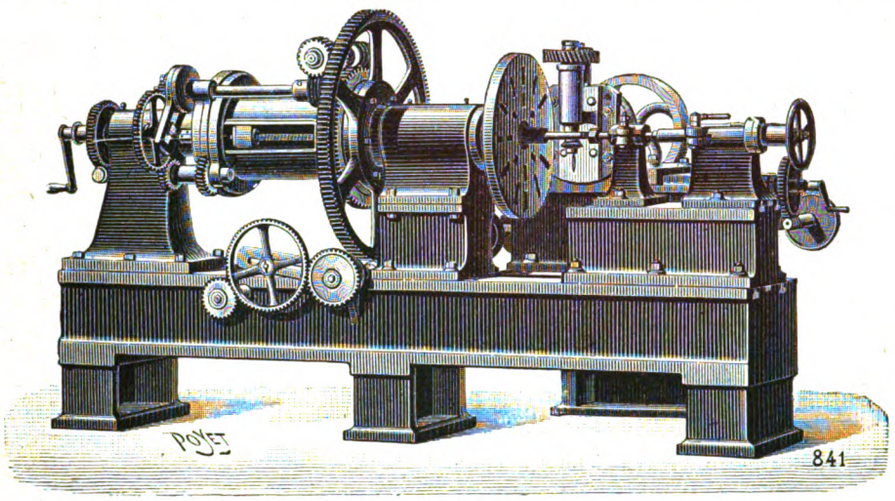


Fig. 189.

Auf einem rückwärtigen Ausbau r des Tisches im Winkel zur Längsachse sitzt der Fräsapparat 1 auf einem Schlittenbett o, das je nach dem zu schneidenden Raddurchmesser in der Richtung quer zur Längsachse verstellt werden kann. Auf diesem Bett ist mittels der Spindel n der Frässchlitten o_1 parallel der Längsachse selbsttätig oder von Hand verschiebbar. Der Antrieb der Fräserwelle erfolgt mittels Riemens von der Trommel auf dem Deckenvorgelege (Skz. 4) aus auf die Scheibe p (Skz. 1 u. 3) und wird durch die Übersetzung m auf den Fräser übertragen. Der Vorschub des Schlittens wird mittels besonderen Riemens von der Welle der Stufenscheibe q aus bewerkstelligt. Die Fräserwelle kann je nach Bedürfnis vertikal für Stirnräder oder geneigt für Schraubenräder eingestellt werden.

Zum Fräsen von Stirnrädern schiebt sich der Fräser mit seinem Schlitten o_1, bewegt durch einen auf die Scheibe n_2 des Schneckenantriebs n_1 wirkenden Riemen, selbsttätig vor, wogegen das zu schneidende Rad während des Durchlaufens des Fräsers festsitzt und nach jedem Schnitt um eine Teilung gedreht wird. Beim Fräsen von Schraubenrädern dagegen bleibt der Schlitten o_1 mit dem nach dem betreffenden Winkel geneigten Fräser feststehen, während das Rad eine gleichzeitig vorwärts gehende und drehende Bewegung erhält.

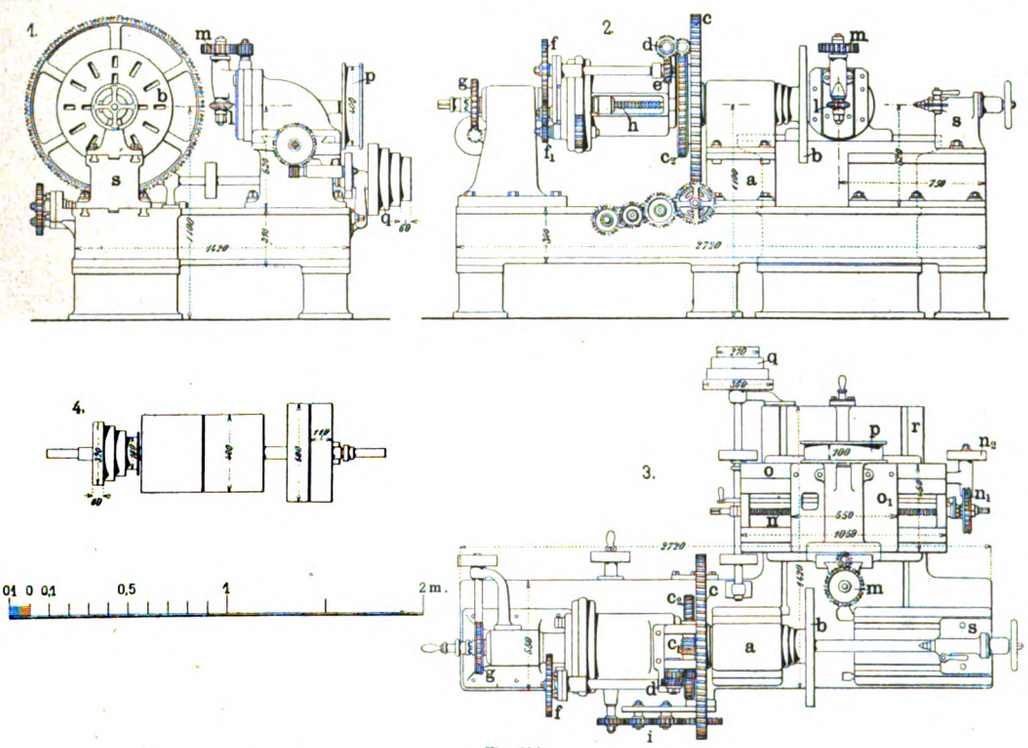


Fig. 190.

Fig. 189 u. 190. Zahnräder-Fräsmaschine der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Grafenstaden.

Diese Bewegungen werden mittels eines zweiten besonderen Riemens von der Welle der Stufenscheibe q abgeleitet und zwar erfolgen dieselben von dem Schneckenantrieb g (Skz. 2) aus unter Vermittlung der Wechselräder f, f_1 und Übersetzung d, e mittels einer Schnecke c_1 (Skz. 3), die in ein mit dem Teilrad c fest verschraubtes Schneckenrad c_2 eingreift und sich dadurch nebst der den ganzen Mechanismus aufnehmenden Trommel und dem Aufspanndorn des Rades über den Umfang dieses Schneckenrades dreht; die geradlinige Bewegung wird durch zwei in der Trommel gegenüberliegende Schraubenspindeln h erzeugt. Die Lage des Werkstückes mufs sich hierbei gegenüber dem Fräser in der Richtung des Teilkreises in gleichem Verhältnis ändern, wie in der Richtung der Achse, was durch die gleichzeitige Drehung und Verschiebung, die in einem bestimmten Verhältnis zueinander stattfinden, erzielt wird. Die Kombination dieser beiden Bewegungen entsprechend der gegebenen Schraubenlinie geschieht durch die erwähnten Wechselräder.

Das zu dieser Maschine gehörige, in Skz. 4 der Fig. 190 dargestellte Deckenvorgelege macht 90 Umdrehungen in der Minute und besteht aus Los- und Festscheibe von 500 mm Durchmesser und 110 mm Breite, einer mit einem Durchmesser von 400 mm ausgeführten Trommel zum Antrieb des Fräsers und einer dreifachen Stufenscheibe für die Schlitten- und Heliçoidalbewegungen.

Aufser dieser für mittelstarke Stirnräder und Schraubenräder bestimmten Fräsmaschine Nr. 841 führt die Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft in Grafenstaden u. a. auch grofse Zahn-Hobelmaschinen für sehr starke Stirnräder mit geraden Zähnen u. Schneckenräder mit geradlinig-schiefen Zähnen resp. Winkelräder aus. Der gröfste Durchmesser der zu schneidenden Räder beträgt bei letzterer Maschine 3300 mm, die gröfste Zahnbreite 400 mm. Für starke Stirnräder bis 2500 mm Durchmesser und 300 mm gröfster Zahnbreite wird eine grofse Fräsmaschine Nr. 837 gebaut, die 9600 kg wiegt und eine Bodenfläche von 4,5 × 3,3 m beansprucht.

Über die Hauptdimensionen der beschriebenen Maschine gibt folgende Tabelle Aufschlufs:

Gröfster zu schneidender Raddurchmesser . . .	1000 mm
Gröfste Breite der zu fräsenden Stirnräder . . .	420 „
„ „ „ „ „ Schraubenräder	200 „
Durchmesser des Teilrades	917 „
Gewicht der Maschine	3930 kg
Nötige Bodenfläche	3,1 × 2 m.

Digitized by Google

Kombinierte hydraulische Loch- und Schermaschine.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 47.)

Nachdruck verboten.

Chas. Herzberg beschreibt im „American Machinist“ eine in dem K. österreichischen Marinearsenal in Pola aufgestellte kombinierte, hydraulische Loch- und Schermaschine, deren Konstruktionen auf Tafel 47 wiedergegeben sind. Für einen Normaldruck von 120 At bemessen, der maximal bis 150 At gesteigert werden kann, wurde diese Maschine an einen bereits vorhandenen hydraulischen Akkumulator angeschlossen und ermöglicht es, 40 mm starke Löcher in Platten von 33 mm Dicke zu stanzen und Blechplatten von 35 mm Stärke zu zerschneiden.

Fig. 2 der Tafel 47 läfst erkennen, dafs das Gestell der Maschine aus zwei massiven, gufseisernen Gehäusen besteht, die durch sorgfältig eingepafste Schraubenbolzen zusammen befestigt sind; beide weisen eine Maultiefe von 745 mm auf. An dem abgeflachten, linksseitigen Ende des Maschinengestells ist der zu der Schere gehörige Zylinder s durch Bolzen befestigt, während sich rechts der Zylinder l der Lochmaschine befindet. Zwischen der prismatischen Verbindung c des Gehäuses und den Zylindern ist gemäfs Fig. 2 der Tafel 47 ein konisch gestalteter Keil k angeordnet, der die Zylinder in genau vertikaler Stellung hält.

Fig. 10÷12 zeigen den Zylinder s der Schermaschine im Schnitt, aus dem hervorgeht, dafs der Kolben p_1 oben zylindrisch ist und einen Durchmesser von 450 mm hat, während er unten prismatisch gestaltet und 500×245 mm stark ist. Hier wird der Kolben p_1 gemäfs Fig. 12 geführt, und um den beim Beginn des Scherens auftretenden, starken Seitendrücken gerecht zu werden, ist diese Führung mit einer aus Deltametall hergestellten Büchse d_1 verkleidet und möglichst nahe der Abscherkante angeordnet. Oben wird die Kolbenführung durch den Deckel q vervollständigt.

Der Zylinder s ist innen mit einer ebenfalls in Deltametall gefertigten Büchse d (Fig. 11) ausgelegt, in welcher der durch eine Lederpackung abgedichtete Kolben p_1 gleitet. Das unterste Ende des letzteren ist an einer Seite mit einem Neigungswinkel von 10° für die Befestigung des Obermessers o eben abgefräst, das aus Böhlerstahl gefertigt, ca. 1 m lang und durch fünf $^7/_8$″ starke Bolzen an dem Kolben p_1 befestigt ist.

Im unteren Teil des Maschinengehäuses, der als Auflagetisch für die zu schneidende Platte dient, ist eine ⊔förmige Führung für den Schlitten t (Fig. 2, 10) ausgearbeitet, der das Untermesser u trägt. Um letzteres genau in direkte Verlängerung des Obermessers zu bringen, kann der Schlitten t mit Hilfe von Beilagen eingestellt werden, was besonders sorgfältig ausgeführt werden mufs, da bekanntlich bei derartigen Scheren schon ein Spielraum von der Stärke eines Seidenpapieres den Kraftaufwand um mehr als 50% erhöht.

Befindet sich der Kolben p_1 in seiner höchsten Stellung, so beträgt die Minimalentfernung zwischen Ober- und Untermesser 19 mm, so dafs also Platten von 16 mm Stärke und 1000 mm Länge durch 35 mm starke Messer in einem Hub geschnitten werden können.

Um den Kolben p_1 nach jedem Schnitt hochzuziehen und sein Gewicht auszugleichen, ist mit dem oberen zylindrischen Teil des Kolbens p_1 ein Rückzugkolben (Fig. 11) verschraubt, der in einem zweiten Zylinder f geführt ist. Die in den grofsen Zylinder hineinragende Führungsbüchse dieses Kolbens ist durch eine Lederpackung abgedichtet und wird durch eine Mutter m (Fig. 3) stets dicht gegen die obere Zylinderwand gezogen. Auch der Rückzugkolben ist in seinem Zylinder f, wie aus Fig. 11 ersichtlich, durch eine Lederpackung abgedichtet, womit zugleich der direkte Übertritt von Wasser von dem Hauptzylinder s nach demjenigen f verhütet wird. Aufserdem befindet sich am oberen Ende des Rückzugkolbens eine dritte Packung, mit welcher dieser Kolben an seiner Zylinderwand gleitet.

Der Zylinder f ist, um den Zutritt von Schmutz und Staub zu verhindern, oben durch einen abnehmbaren Deckel abgeschlossen. Um den Rückzugkolben oder den Kolben p_1, falls sie aus irgend welchem Grunde festgefahren sind, von Hand bewegen zu können, ist der erstere oben mit einer Gewindebohrung versehen, in welcher eine Schraube befestigt werden kann.

Der Zylinder l der rechtsseitigen Lochmaschine mit dem Kolben p_2 (Fig. 1, 2, 5) hat gleichfalls einen Durchmesser von 450 mm und ist mit seinem Rückzugkolben in derselben Weise konstruiert, wie oben für die Schere beschrieben, ausgenommen, dafs auch das untere Ende des Kolbens p_2 zylindrisch gestaltet und nur vorn und hinten etwas abgeflacht ist. Die Führung des Kolbens ist bei dieser Maschine nicht so peinlich genau wie bei der Schere.

Die Rohranschlüsse w (Fig. 11) der Leitungen n_1 resp. n_2 werden von der Innenseite der Zylinder aus eingesetzt und durch hohe an einer aufsen aufgeschraubten Flansche angreifende Stiftschrauben fest gegen das Deltametallfutter d des Zylinders s gezogen. Diese Art der Anordnung hat zugleich den Vorteil, dafs die Stutzen unter der Einwirkung des Wasserdruckes immer fester in ihren Sitz gepreſst werden. Die äufseren Anschlüsse der Zuführungsrohre n_1 resp. n_2 sind wie üblich mittels Flanschen und Gummi- oder Lederdichtung ausgeführt.

Die bei der Lochmaschine in Anwendung gebrachten Werkzeuge sind die bei derartigen Maschinen üblichen. In den T-förmigen Nuten des Kolbens p_2 ist ein Deckel a befestigt (Fig. 2), in welchem der Lochstempel x gehalten ist, während die Matrize y in dem mit dem entsprechenden Arbeitstisch des Maschinengestelles verschraubten Kopf b untergebracht wurde. Der bei derartigen Maschinen notwendige Abstreifer für das gelochte Arbeitsstück wird hier durch einen in Stahlgufs ausgeführten Hebel gebildet, der während der Rückbewegung des Kolbens p_2 die durchlochte Platte abhebt.

Auf der rechten Seite der Hauptzylinder der beiden kombinierten Maschinen sind die in Fig. 6÷9 und 13, 14, 17, 18 besonders dargestellten Steuerkolben vorgesehen, die so konstruiert und angeordnet sind, dafs die beiden Hauptkolben p_1, p_2 gleichzeitig unter vollem Druck von ihrer höchsten Stellung aus arbeiten können; auch ist das Anhalten und die Umkehrung ihrer Bewegungsrichtung während des Arbeitens möglich, ohne dafs die Maschine hierdurch nachteilig beeinflufst würde. Für das selbsttätige Anhalten und Umkehren der Bewegung nach vollendetem Arbeitshub der Kolben p_1, p_2 sind besondere Vorkehrungen getroffen. Im übrigen sind die für die Steuerung notwendigen Hebel so viel als möglich beschränkt, wie überhaupt ein besonderes Augenmerk auf die Einfachheit und Handlichkeit des Steuermechanismus gelegt wurde.

Jedem der beiden Zylinder l, s wird das Druckwasser durch einen Haupteinlafsschieber v, dessen Konstruktion in Fig. 16 veranschaulicht ist, zugeführt. Das Gehäuse dieser Schieber ist aus Stahlgufs; oben ist in dieselben eine Bronzemutter sorgfältig eingepafst, die an ihrem unteren Ende durch eine Ledermanschette abgedichtet ist. Der Ventilsitz ist aus Deltametall und kann leicht erneuert werden. Das in Bronze ausgeführte Ventil enthält vier schmale Öffnungen, durch welche Druckwasser über dasselbe geleitet und so die Ventilspindel beim Abschlufs entlastet werden kann. Der Eintritt des Druckwassers aus dem Akkumulator erfolgt von unten bei v_3, der Austritt nach dem Steuerkolben befindet sich seitlich bei v_1. Diese Verbindungen sind durch $^1/_4$″ starke Mannesmannrohre in üblicher Weise hergestellt.

Der Hauptkörper n der Steuerapparate Fig. 6÷9 u. 13, 14, 17, 18 ist gleichfalls aus Stahlgufs und besitzt zwei parallele Zylinderbohrungen a_1, b_1 (vgl. Fig. 18) von 56 resp. 63 mm Weite, in welche die Bronzebüchsen x_1, x_2 genau eingepafst sind. In dem Zylinder a_1 ist ein 35 mm starker Bronzekolben y_1 geführt, dessen unteres Ende sorgfältig in die Büchse x_1 eingepafst ist, so das Abschlufsventil für die Abflufsleitung s_1 bildend. Oben ist der Kolben y_1 in einer in die Bohrung a_1 verschraubten und durch eine Ledermanschette abgedichteten Stopfbüchse geführt.

Der in der Bohrung b_1 des Gehäuses n befindliche Bronzekolben y_2 ist in seinem unteren, mit einem Durchmesser von 50 mm in die Büchse x_2 eingepafsten Ende hohl ausgeführt und besitzt zwei Reihen von Eintrittsöffnungen, deren Kanten nach der Innenseite abgerundet sind. Das hohle Ende ist unten verschraubt und durch Blei abgedichtet. Der Kolben y_2 durchdringt den Zylinder b_1 seiner ganzen Länge nach und ist oben und unten in abgedichteten Stopfbüchsen geführt.

Über dem Ventilsitz der Büchse x_1 ist, wenn bei der ferneren Erläuterung die Schere in Betracht gezogen werden soll, die Abflufsleitung nach dem Hauptzylinder s abgezweigt. Die Steuerzylinder a_1 und b_1 sind miteinander durch einen Kanal i verbunden, der in eine die Büchse x_2 umgebende Kammer h_1 ausläuft. Am Umfang der Büchse x_2 sind vier in die Kammer h_1 mündende, 12 mm starke Löcher derart angeordnet, dafs das zweite Loch um 0,8 mm höher liegt als das erste, das dritte um 0,8 mm höher als das zweite und das vierte um dasselbe Mafs sich über dem dritten Loch befindet. Auf der Innenseite der Büchse x_2 werden diese Löcher durch den Kolben y_2 zugedeckt, wenn dieser sich in seiner niedrigsten Stellung befindet.

Auf der rechten Seite über dem Ventilsitz des Kolbens y_2 ist direkt die Verbindung nach dem Rückzugkolben f angeschlossen, während in gleicher Höhe auf der Vorderseite der Bohrung b_1 die nach dem Haupteinlafsschieber v führende Leitung abzweigt. Der Kolben y_2 trägt oben einen 15 mm starken Hilfskolben z_2 (Fig. 13 u. 18), der mit seinem spitz zulaufenden Ende die 7,5 mm weite Öffnung nach dem unteren Hohlraum des Kolbens y_2 abschliefst. Über dem Sitz dieses Hilfskolbens z_2 sind vier diametral angeordnete Löcher in den Kolben y_2 gebohrt, die, wenn der Kolben z_2 angehoben wird, den Zylinder b_1 mit dem hohlen Teil des Kolbens y_2 in Verbindung setzen. Durch eine Kautschukdichtung ist der Hilfskolben z_2 in y_2 derart eingesetzt, dafs ersterer ca. 2,5 mm Spiel hat und so über den Kolben y_2 herausgehoben werden kann. Oben trägt der Hilfskolben z_2 eine lange Muffe t_1 (Fig. 18), auf der der Stützzapfen r_3 angeordnet ist. Der Kolben y_1 in der Bohrung a_1 trägt in derselben Weise den dem Zapfen r_2 direkt gegenüberliegenden Stützzapfen r_1. Zwischen der Muffe t_1 und einer am oberen Ende des Hilfskolbens z_2 aufgesetzten Mutter ist die Spiralfeder f_2 angeordnet; ebenso befindet sich über dem Kolben y_1 eine Feder f_1. Diese beiden Federn sind zwischen je zwei Flanschen einstellbar, deren untere zugleich als Führung für den Kolben y_1 bezw. die Muffe t_1 dient, während die obere mit Stellschrauben versehen ist, durch welche der Hub der Kolben y_1, y_2 reguliert werden kann.

Die drei Kolben y_1, y_2, z_2 des Steuerapparates werden durch einen Hebel h (Fig. 2, 6 u. 8) bewegt, der aus zwei Flacheisen besteht, in welchen die oben erwähnten Zapfen r_1, r_2 gelagert sind. Am rechtsseitigen Ende des Hebels befindet sich ein einstellbares Gegengewicht, während auf der entgegengesetzten Seite der Handgriff angebracht ist. Zwischen den beiden Wangen des Hebels h greift auch der mit dem Hauptkolben p_1 resp. p_2 verbundene Anschlag für das automatische Anhalten der Schere bezw. der Lochmaschine an. Ein wesentlicher Vorteil ist, dafs jede der beiden Maschinen durch einen einzigen Hebel bedient werden kann, was dadurch erreicht wird, dafs (vgl. unten) einmal der Zapfen r_1, das andere Mal derjenige r_2 als Drehpunkt für den Hebel h dient. Der auf Seite der Lochmaschine

Digitized by Google

befindliche Kolben y_2 ist ähnlich wie der beschriebene konstruiert, nur sind an Stelle der Längsöffnungen einfache Bohrungen vorgesehen.

Zur Erläuterung der Wirkungsweise des Steuermechanismus und der Maschinen sei zunächst erwähnt, dafs der Betriebsakkumulator einen Durchmesser von 600 mm hat und mit der Maschine durch eine 30 m lange Leitung verbunden ist. Das in der Maschine verbrauchte Wasser fliefst einem etwa 20 m entfernt stehenden Niederdruckreservoir zu, dessen Wasserniveau bei normalen Verhältnissen ca. 15 m höher liegt, als der in den Rückzugzylindern der Scher- und Lochmaschine höchstmögliche Wasserstand. Aus diesem Reservoir wird das Wasser in den Akkumulator zurückgepumpt.

Um die Maschine für den Gebrauch bereit zu machen, mufs dieselbe zunächst mit Wasser von niederem Druck gefüllt werden, was in folgender Weise geschieht:

Angenommen der zur Schere gehörige Kolben p_1 befindet sich in einer Position, die etwa einem Viertel seines Hubs entspricht und ca. 40 mm niedriger liegt als die höchste Stellung dieses Kolbens. Die in den Packungen auftretende Reibung genügt im allgemeinen, um den Kolben in dieser Position zu halten, doch wird zweckmäfsig am oberen Ende des Rückzugkolbens ein Schliefsbolzen angebracht, der jede Abwärtsbewegung sicher verhindert. Alsdann wird die aus dem erwähnten Niederdruckwasserreservoir nach dem Haupteinlafsschieber v (Fig. 2 u. 3) führende Leitung durch ein hierfür vorgesehenes Ventil geöffnet und der Schieber v selbst langsam angehoben, wobei das aus dem Reservoir kommende Wasser von unten in den Schieber v eintritt und von hier aus in den Leitungen g_1 resp. g_2 unter den Rückzugkolben der Schere gelangt. Wird nun der Schieber v geschlossen, so ist die Leitung zwischen letzterem und dem Rückzugkolben mit Wasser gefüllt. Hierdurch wird auch der zuvor angewendete Schliefsbolzen überflüssig, da jetzt der Kolben p_1 durch das unter dem Rückzugkolben befindliche Wasser gehalten wird. Nunmehr wird der Hebel h unter Benutzung des Zapfens r_2 als Drehpunkt nach oben gedrückt, wobei der Kolben y_1 angehoben und so die Verbindung zwischen dem Niederdruckreservoir und dem Hauptzylinder s hergestellt wird. Der Raum über dem Kolben p_1 füllt sich also mit Wasser von etwa $1^6/_{10}$ At Druck. Das Anheben des Hebels h gestaltet sich dadurch verhältnismäfsig leicht, dafs dem ca. 440 Pfd. e betragenden Druck der Federn eine Hebelübersetzung von 1 : 11 gegenübersteht, wonach die aufzuwendende Kraft sich auf ca. 40 Pfd. e beläuft. Sobald der Hebel h losgelassen wird, geht der in der Bohrung a_1 des Gehäuses n geführte Steuerkolben y_1 nach unten, und das in der Leitung zwischen dem Kolben p_1 und dem Steuerapparat befindliche Wasser wird abgeschlossen. Trotz des immerhin erheblichen Druckes vermag das aus dem Reservoir auf den Kolben p_1 wirkende Wasser den letzteren doch nicht nach unten zu bewegen, da das zwischen dem Rückzugkolben und dem Einlafsschieber v befindliche Wasser entgegenwirkt und aufserdem das Gewicht des Kolbens selbst durch die in den Packungen auftretende Reibung aufgehoben wird.

Die verschiedenen Teile der Schere sind hiernach alle mit Wasser angefüllt und ist diese so für den Betrieb bereit. Um die Luft aus den Zylindern und Rohrverbindungen austreten zu lassen, sind entsprechende Hähne vorgesehen.

Soll nun der Kolben p_1 der Schere in seine höchste Stellung gebracht werden, so wird zuerst das Ventil der von dem Reservoir nach den Schieber v führenden Leitung abgeschlossen und ein zweites, die Verbindung zwischen Akkumulator und Schieber v vermittelndes Ventil geöffnet. Das Hochdruckwasser nimmt dann seinen Weg unter den Rückzugkolben, ohne jedoch zunächst eine Bewegung der Kolben hervorzurufen; diese tritt vielmehr erst nach dem Anheben des Hebels h ein, der bei Benutzung des Zapfens r_2 als Drehpunkt dem über dem Kolben p_1 befindlichen Wasser den Weg nach dem Niederdruckreservoir öffnet. Hierdurch überwiegt der unter dem Rückzugkolben befindliche Druck derart, dafs der Kolben p_1 nach oben gezogen wird und diese Bewegung so lange fortsetzt, bis der für die automatische Ausschaltung vorgesehene Anschlag den Hebel h in seine horizontale Lage zurückführt und der Kolben p_1 dadurch wieder in Ruhe kommt.

Für Ausführung eines Arbeitshubs des Kolbens p_1 nach unten wird nun der Zapfen r_1 als Drehpunkt für den Hebel h benutzt, der sich hierbei abwärts bewegt, gleichzeitig den Zapfen r_3 und damit den Hilfskolben z_2 nach oben führend. Hierdurch wird der Kolben y_2 um ca. 2,5 mm von seinem Sitz gehoben. Der über dem letzteren befindliche Raum ist mit Hochdruckwasser aus dem Akkumulator gefüllt, das nunmehr durch die oben erwähnten seitlichen Öffnungen des Kolbens y_2 und durch in dem Hilfskolben z_2 befindliche Löcher austritt und so den Hohlraum des Kolbens y_2 anfüllt. Letzterer wird solange angehoben, bis durch seine Öffnungen nacheinander die nach obigem in verschiedener Höhe angeordneten Kanäle der Muffe x_2 freigegeben werden, wodurch der Wasserdruck ganz allmählich und ohne Stöfse auf den Kolben p_1 wirkt. Dieser bewegt sich nach unten, und das unter dem zugehörigen Rückzugkolben befindliche Wasser wird nach dem Steuerapparat gedrückt, wo es sich mit dem aus dem Akkumulator kommenden Druckwasser verbindet.

Ist die niedrigste Stellung des Kolbens p_1 erreicht, so tritt der obere Anschlag für die automatische Rückbewegung in Tätigkeit, der den Hebel h in seine horizontale Lage führt, wobei die in dem Zylinder b_1 des Steuerapparats sich befindlichen Ventile wieder geschlossen, d. h. die Kolben z_2 und y_2 auf ihre Sitze gedrückt werden. Hiermit ist der Zufluſs des Druckwassers wieder abgeschnitten, nicht zugleich aber auch die Bewegung des Kolbens p_1 plötzlich aufgehoben; vielmehr bewegt sich dieser noch ein wenig abwärts, so dafs der Hebel h etwas über seine horizontale Lage nach oben geführt und damit der in dem Steuerzylinder a_1 befindliche Kolben y_1 gehoben wird. Dies bewirkt aber, dafs das Wasser aus dem Hauptzylinder s entweichen kann, während gleichzeitig mit dem Abfluſs der Ventile des Steuerzylinders b_1 der volle Wasserdruck unter den Rückzugkolben tritt und zufolge des Abflusses aus dem Hauptzylinder die Oberhand erhält, d. h. den Kolben p_1 der Schere automatisch nach oben bewegt, bis der untere Anschlag den Hebel h definitiv in die Horizontale bringt und damit den weiteren Austritt von Wasser unter dem Kolben p_1 verhindert. Letzterer wird alsdann wieder durch das unter seinem Rückzugkolben befindliche Druckwasser in der Ruhelage gehalten.

In gleicher Weise, wie hier beschrieben, wird auf der anderen Seite die Lochmaschine betrieben. Um alle Mifsgriffe zu verhüten, wurde die Anordnung so getroffen, dafs die Bewegungen des Hebels h in derselben Richtung ausgeführt werden, wie die resultierenden Bewegungen des betreffenden Hauptkolbens, indem beim Abwärtsdrücken dieses Hebels auch der letztere nach unten geführt und bei Hochheben desselben der die Schere bezw. den Lochstempel betätigende Kolben in die Höhe gezogen wird.

Liegende Ventil-Compound-Dampfmaschine

gebaut von **A. Borsig** in **Tegel** b. Berlin.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 45 u. 46.)

[Schluſs.] Nachdruck verboten.

Neben der Hochdrucksteuerung ist an der Maschine auch noch die Ausbildung des Kolbens, Fig. 5÷7, Tafel 46, bemerkenswert. Derselbe ist ein Tragkolben mit einem gufseisernen, zwischen Tragringe n, n_1 eingelegten Dichtungsring n_2, der aus drei gleich grofsen Bogenstücken zusammengesetzt ist; letztere sind durch Schlösser miteinander verbunden und werden durch Blattfedern mit mäfsigem Druck und überall gleichmäfsig an die Zylinderwand angedrückt. Diese Kolbenkonstruktion ist dampfdicht und gewährt eine lange Haltbarkeit des Zylinderlaufes.

Mit Rücksicht auf den Tragkolben geht die Kolbenstange durch den Zylinderdeckel mit etwas Spielraum, so dafs die Stange frei beweglich bleibt. Die Abdichtung der Stange geschieht durch eine bewegliche Metallpackung.

Hinsichtlich der Kondensatoranlage wurde schon erwähnt, dafs dieselbe unter Flur angelegt und mit einer stehenden Luftpumpe r (Fig. 1÷3, Tafel 45) ausgerüstet ist. Der Abdampf aus dem grofsen Zylinder tritt nach Passieren des Wechselventils w durch das Rohr u_1 in den Kondensator u, dem durch den Hahn u_2 Einspritzwasser zugeführt wird. Die Luftpumpe r, Fig. 6 u. 7, Tafel 45, saugt das entstandene Kühlwasser, Kondensat, Dunst und Luftgemenge ab und drückt es in den Windkessel v, wo sich Wasser, Dunst und Luft scheiden.

An das Ventil w ist aufser der Rohrleitung u_1 auch die Auspuffleitung w_1 angeschlossen, während mit dem Einspritzhahn u_2 das Kühlwasser-Zufluſsrohr in Verbindung steht.

Der Kondensator ist auf Tafel 46 in den Fig. 10 u. 11 detailliert. Er wird durch einen einfachen Gufszylinder von 18 mm Wandstärke, 0,5 m Durchmesser und 1,55 m Höhe gebildet, der unten mit gewölbtem Boden und oben mit halbkugeliger Decke versehen ist. Das Einspritzrohr hat 125 mm Weite und ist in Form eines Krümmers mit verlängertem Schenkel im Kondensator so hoch geführt, dafs der ausfliefsende Wasserstrahl allen Dampf sicher verdichten mufs.

Der Windkessel hat bei 0,55 m Durchmesser 1,55 m Höhe und 18 mm Wandstärke; sein Boden ist ebenfalls gewölbt, desgleichen auch seine Kopfpartie. Nur ist durch letztere das 222 mm im lichten weite und 11 mm starke, gufseiserne Einhängerohr eingeführt, an das sich die Luftableitung v_1, Fig. 1, Tafel 45, anschliefst.

Die Luftpumpe, welche die Fig. 6 u. 7, Tafel 45, im zusammengestellten und die Fig. 11÷21, Tafel 46, im zerlegten Zustande darstellen, ist als Verdrängerluftpumpe konstruiert. Der Kolben s (Fig. 18, Tafel 46) hat die Form eines oben offenen, kurzen Plungers von 0,6 m äufserem Durchmesser und hängt am unteren Ende der Kolbenstange s_1, die am oberen mit dem Kreuzkopf s_2 verkeilt ist. Letzterer führt sich in einer Gleitbahn am Deckel (vgl. Fig. 16, 17 u. 20, Tafel 46) der Pumpe und steht durch eine Pleuelstange mit einem Lenker von 1,0 m Länge in Verbindung. Eine zweite Pleuelstange betätigt letzteren von der Kurbel der Niederdruckseite der Maschine aus.

Im übrigen besteht die Luftpumpe aus dem oben durch einen Deckel geschlossenen Körper r, dem in diesen eingebrachten zylindrischen Einsatz r_1 und dem Ventiltragkörper r_2. Der Einsatzzylinder r_1 ist mit dem Körper r der Pumpe durch Schrauben verbunden, die zugleich auch den Ventiltragkörper r_2 mit dem Körper r verbinden, und enthält ein System von Schlitzen, deren Anordnung und Dimensionierung aus Fig. 21 zu ersehen ist. Die Schlitze haben bei 8 cm Höhe, 15,1 cm Länge und liegen in den Vertikalkanten schräg zum Zylinder r_1. Sie werden vom Kolben s abwechselnd verdeckt und freigegeben.

Am Körper r, dessen lichte Weite sich auf 0,76 m stellt, sitzt aufser dem Schnüffelventil ein federbelastetes Sicherheitsventil.

Der Ventiltragkörper r_2 umfafst die 50 mm starke Ventil-Sitzplatte und einen an diese angegossenen Verdränger, dessen Form entweder nach Fig. 11 u. 13, oder nach Fig. 18 ausgeführt wird.

Das verdrängte Wasser tritt durch die in Fig. 14 u. 15 detaillierten Ringventile mit Gummidichtung und aus dem vom Zylinder r_1 und dem Kolben s umschlossenen Raume durch die Öffnungen im

Digitized by Google

Sitze der Ventile in den Hohlraum im Deckel ein. Von dort wird es in den Windkessel v übergeführt.

Die Wirkungsweise der Pumpe ist im übrigen die, dafs bei jedem Niedergange des Kolbens s die Öffnungen (Schlitze) im Zylinder r_1 freigegeben werden, was zur Folge hat, dafs Wasser und Kondensat aus dem Raume r, resp. dem Kondensator, in den Raum über dem Kolben s einströmen. Mit Beginn des folgenden Aufganges sperrt der Kolben s die Schlitze ab und treibt nun das Gemenge durch die Gittersitze der Ventile in den Druckraum im Deckel (Fig. 16, 17 u. 20, Tafel 46).

Als Material für die Pumpe ist Gufseisen verwendet; nur die Stopfbüchsen sind aus Rotgufs und die Kolbenstange aus Schmiedeeisen gefertigt.

Die dampftechnische Einrichtung der Kraftstation „Bercy"

der Compagnie du Chemin de fer Métropolitain in Paris.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 48.)

Nachdruck verboten.

Die Kraftstation, welche die Compagnie du Chemin de fer Métropolitain zu Paris errichtet hat, liegt an der rue de Bercy und umfafst ein dreischiffiges Hauptgebäude und mehrere Nebenbauten untergeordneter Bedeutung.

Das Hauptgebäude, welches auf Tafel 48 nach Zeichnungen im „Portef. économ. des Machines" dargestellt ist, hat 144,65 m Länge und ist durch zwei Zwischenwände der Länge nach in drei Schiffe zerlegt. Das mittlere derselben, A, hat 16,34, die beiden äufseren, B und C, je 16,91 m Breite, während die Höhe der drei Schiffe sich auf 15,60 m für die Halle A und 11,0 m für B und C stellt. Vorgelagert sind den beiden Aufsenschiffen zwei 4,53 m tiefe Lagerhallen für Kohle (D, E), deren Höhe zu rd. 8,5 m angegeben ist. Sechs Schornsteine von 55 resp. 45 m Höhe überragen die beiden Aufsenschiffe B, C in denen die Kessel untergebracht sind, während die Halle A als Maschinensaal benutzt wird. Von den Schornsteinen liegen zwei, wie man aus den Grundrissen, Fig. 4 u. 5, erkennt, direkt in einem Giebelfeld der Halle, wo sie dekorativ in der aus dem Fassadenbilde, Fig. 1, ersichtlichen Weise verwendet wurden.

Besonders schwierig gestaltete sich wegen des minderwertigen Baugrundes die Fundierung sowohl der Schornsteine und Maschinen als auch des ganzen Gebäudes. Nach dem Querschnitt, Fig. 3, ruhen die Wände, Dampfkessel und vier der Schornsteine auf Senkbrunnen; die Maschinen und die zwei noch fehlenden Schornsteine dagegen werden von pneumatisch fundierten Caissons getragen. Man ist dabei bemüht gewesen, die Senkbrunnen und Caissons zugleich auch als tragkräftige Unterlage für die erforderlichen Tunnel und Kanäle sowie Kellerböden zu verwenden, und befinden sich dementsprechend alle diese Teile unter Strafsenniveau. So liegt die Galerie F, Fig. 3, für die Kabel unter dem Fufsboden der Maschinenhalle A, vor den Maschinen, die für die Kondensatoren F, Fig. 4, dagegen auf der Seite des Saugbrunnens h, also hinter den Maschinen. Die letzterwähnte Galerie geht am einen Ende unmittelbar in den Akkumulatorenraum F_1 über, während erstere ihre Fortsetzung im Kabeltunnel findet, der zwischen den beiden in die Giebelwand eingebauten Schornsteinen nach aufsen tritt. In dem Kondensatorkeller liegen naturgemäfs aufser den Zu- und Abflufsrohren für Kühlwasser auch die Hauptleitungen für die Kesselspeisung.

Zwei weitere Tunnel b, b_1, hinter den Fundamenten der Kessel angelegt, dienen der Abfuhr der Asche. Der eine b von ihnen endet im Aufzugsturme g, der andere b_1 in g_1. Vom Turme g aus führt übrigens ein besonderer Tunnel ins Freie und ermöglicht die Abfuhr der Asche per Schiff, ohne dafs man sie erst mittels Aufzuges heben müfste. Der Tunnel läuft hinter der Station parallel dem Tunnel für den Kohlentransporteur e, der sein Ende am Aufzuge f findet. Gleich dem Tunnel des zweiten Kohlentransporteurs e_1, welcher am Aufzuge f_1 endet, führen nun auch die ersten beiden Tunnel zum Quai de la Rapée an der Seine, so dafs ein direkter Verkehr der Zentrale mit den Schiffen möglich ist.

Über die Anlage der Füchse a, a_1 der Kesselbatterien gibt der Grundrifs, Fig. 4, genügend Aufschlufs.

Von den 54 Dampferzeugern sind im Kesselhause B 30 in fünf Batterien zu je sechs Kesseln untergebracht. Alle Kessel sind kombinierte Sieder- und Feuerrohrkessel, welche insgesamt 7320 qm Heizfläche besitzen. Das Kesselhaus C enthält drei Batterien zu je acht Kesseln desselben Systems mit insgesamt 6000 qm Heizfläche, so dafs total 13 320 qm Heizfläche zur Verfügung stehen. Die Beschickung der Kessel vollzieht sich automatisch unter Mitwirkung von Kohlentransporteuren und Verteilern. Ebenso erfolgt die Abfuhr der Asche mit Hilfe von Transporteuren und Elevatoren.

An Kraftmaschinen s sind zur Aufstellung gekommen ein Aggregat von 1500 KW, welches Gleichstrom von 600 Volt liefert, und drei Aggregate von 1500 KW sowie vier Aggregate von 2000 KW für Dreiphasenstrom von 5000 Volt. Sämtliche acht Aggregate arbeiten mit stehenden Zylindern. Aufserdem sind vier Erregeraggregate t aufgestellt; ebenso ist die Zentrale mit der vollständigen Umformeinrichtung ausgerüstet, welche erforderlich ist, um Dreiphasenstrom von 5000 Volt in Gleichstrom von 600 Volt umzuwandeln. Die Einrichtung, welche zu diesem Zwecke beschafft wurde, umfafst drei Transformatoren und einen Kommutator r. Das Schaltbrett steht oberhalb des Kabelganges.

Von den Kesseln arbeiten diejenigen im Gebäude C auf die im hinteren Teile der Halle A aufgestellten Dampfmaschinen, während die des Gebäudes B die nach der rue de Bercy zu im Saale A aufgestellten 2000 KW-Aggregate mit Dampf versorgen.

Von den 30 Kesseln im Raume C besteht jeder aus zwei zylindrischen Bouilleurs und einem über diesen gelagerten Feuerrohrkessel. Die Sieder hängen mit dem Oberkessel je durch drei befahrbare Stutzen zusammen. Von den Feuerrohren der Oberkessel sind eine gewisse Anzahl als Ankerrohre ausgebildet; die Hauptdaten der Kessel sind im übrigen etwa folgende:

Betriebsdruck		10	kg/qcm
Rohrfläche (total)		3,26	qm
Heizfläche (total) pro Kessel		244,0	„
Mittlerer Durchmesser	der Bouilleurs	0,9	m
Länge	der Bouilleurs	6,1	„
Blechdicke	der Bouilleurs	12,5	mm
Mittlerer Durchmesser	des Oberkessels	2,2	m
Länge	des Oberkessels	5,652	„
Blechdicke	des Oberkessels	20	mm
Dicke der Böden	des Oberkessels	26	„
Anzahl der Rauchrohre (16 davon Ankerrohre)		86 + 16	
Äufserer Durchmesser der Ankerrohre		90	mm
„ „ „ gewöhnlichen Feuerrohre		105	„
Fassungsvermögen des Wasserraumes		15,7	cbm
„ „ Dampfraumes		9,8	„
Vernietung der Langnähte		4 fach	
„ „ Quernähte		2 fach.	

Die 24 Kessel des Kesselhauses B sind gleicher Konstruktion wie die des Kesselhauses C, nur mit Überhitzern und Vorwärmern ausgerüstet. Ihre Hauptdaten sind folgende:

Betriebsdruck		10	kg/qcm
Rostfläche (total) pro Kessel		5,0	qm
Heizfläche „ „ „		250	„
Durchmesser der Bouilleurs		1,0	m
Dicke der Bouilleurbleche		13	mm
Durchmesser	des Oberkessels	2,2	m
Blechdicke	des Oberkessels	20	mm
„ „ Rohrböden		26	„
Anzahl der Rauchrohre (12 Ankerrohre)		90 + 12	
Äufserer Durchmesser der Ankerrohre		90	mm
„ „ „ Rauchrohre		105	„
Fassungsvermögen des Wasserraumes vom Kessel		23,4	cbm
Fassungsvermögen des Dampfraumes vom Kessel		5,0	„

Die Rundnähte der Oberkessel sind bei den Kesseln dieser Batterie doppelt, die Längsnähte vierfach genietet; an den Siedern sind alle Nähte doppelte.

Jeder Kessel wird durch acht Hänger getragen, welche an ebensovielen Winkeln angreifen, die an den Mantel des Oberkessels angenietet sind. Oben sind die Hänger an vier Stützen befestigt, welche die Last auf das Massiv des Umfassungsgemäuers übertragen.

Die Überhitzer sind unterhalb der Sieder in die Züge eingebaut und bestehen je aus einem Bündel nahtloser, mit zwei Kammern verbundener Rohre. Die Kammern liegen aufserhalb des Bereiches der Heizgase. Die eine von ihnen ist an den Dom des Satt-Dampfkessels angeschlossen, während die andere mit dem Hauptsammelrohr für überhitzten Dampf in Verbindung steht, wobei Vorsorge getroffen ist, dafs man jeden Überhitzer vom Sammler absperren kann. Ferner trägt auch jeder Überhitzer ein Sicherheitsventil und einen Ausblashahn.

Endlich ist jede der drei Kesselgruppen im Raume C mit einem Rohrvorwärmer System Green verbunden. Jeder Vorwärmer setzt sich aus sechs gufseisernen Rohrbündeln zusammen, die mit Hilfe der hydraulischen Presse immer in Partien von je zehn Rohren in die gufseisernen Kammern eingepreſst sind. Hierbei dichtet Metall auf Metall. Im ganzen enthält jedes Bündel 120, also alle sechs 720 Rohre von 115 mm Durchmesser und 2,75 m freier Länge. Die äufsere Heizfläche eines Rohres stellt sich auf 1,0 qm, so dafs die Gesamtheizfläche des Apparates sich auf 720 qm beläuft; auch wird jedes Rohr von einem Reiniger fortgesetzt aufsen von dem sich bildenden Rufse und der Flugasche gereinigt, um so einer Verminderung des Heizeffektes vorzubeugen. Der Bewegungsmechanismus der Reiniger liegt auf dem Vorwärmer und wird durch eine Dynamo von 600 Volt betätigt. Dafs an jedem Vorwärmer auch die erforderlichen Einlafs- und Auslafs- sowie Ablafs-Vorrichtungen angebracht sind, bedarf keiner Hervorhebung.

Die Dampfmaschinen, welche die 1500 KW-Generatoren betätigen, sind nach dem Corlisstyp gebaute Kondensationsmaschinen mit nachstehenden Hauptdaten:

Tourenzahl in der Minute	70	
Kolbenhub	1,5	m
Durchmesser des kleinen Zylinders	1,1	„
„ „ grofsen „	1,8	„
Admissionsdruck im kleinen Zylinder	9	kg/qcm
Indizierte Leistung bei voller Belastung	2600	PS
Durchmesser der Kurbelwelle in den Lagern	490 u. 550	mm

Digitized by Google

Länge der Kurbellager	0,9	m
Durchmesser der Kurbelzapfen	340	mm
„ „ Kolbenstange	170	„
„ des Schwungrades	7,5	m
Gewicht „ „	63000	kg

Die Verteilung des Dampfes im kleinen Zylinder erfolgt durch vier Drehschieber mit variabler Expansion. Die Klinken der Steuerung unterstehen dem Einfluſs des Reglers. Am groſsen Zylinder ist an Stelle der Klinkensteuerung, wie sie die Schieber am kleinen Zylinder haben, eine Steuerung ohne solche getreten, ebenso ist die Expansion zur fixen gemacht worden. Auſser dem Zylinder werden auch die Deckel und Receiver geheizt. Ebenso sind die Mäntel mit Wärmeschutzmasse umkleidet, die wiederum durch ein blankes Stahlblech verdeckt wird.

Endlich gehört zu jeder Maschine ein Kondensator mit zwei stehenden Luftpumpen von einfacher Wirkung. Die Pumpen werden durch Balanciers betätigt, die an die Kreuzköpfe der Maschine angeschlossen sind. Sie arbeiten gleichzeitig, sind aber groſs genug, um auch mit nur einer derselben ein annehmbares Vakuum aufrecht erhalten zu können. Zu diesem Zweck ist sowohl der Saug-, als auch der Druckstutzen jeder Pumpe für sich absperrbar.

Kondensatoren und Pumpen stehen, wie schon oben angedeutet, im Keller und entnehmen das Einspritzwasser der Seine. Auch trägt jeder Kondensator ein kleines Hilfsabsperrorgan, welches mit einer Leitung für Druckwasser kommuniziert und in Aktion tritt, wenn der Kondensator bei Niederwasser in der Seine angelassen werden muſs. In den Deckeln der Luftpumpen sind Luftreservoire eingebaut, welche bei Hochwasser der Seine in Tätigkeit zu treten haben und Evakuierungszwecken dienen. Absperrorgane sind ferner eingebaut in die Auspuffrohre, welche die Zylinder der Dampfmaschinen mit den Kondensatoren verbinden, damit man bei Versagen der letzteren auch mit Auspuff arbeiten kann.

Die Schwungräder der Maschinen sind auf den Kurbelwellen durch achteckige Halter unter Beilage von Holzklötzen und Stahlkeilen befestigt. Neben dem Hauptregulator ist jede Maschine noch mit einem Hilfsregler versehen, der auf zwei ausbalancierte Ventile wirkt, welche in die Dampfzuleitungen zum kleinen und groſsen Zylinder eingebaut sind. Ebenso machen Galerien mit Riffelblech als Abdeckmaterial alle Stellen der Maschinen zugänglich.

Die Dynamos sind mit den Maschinen direkt gekuppelt, d. h. ihre Anker resp. Magneträder sitzen unmittelbar auf den Kurbelwellen.

Gleich den vier 1500 KW-Maschinen sind nun auch die 2000 KW-Maschinen stehender Bauart und mit Corliss-Steuerung, sowie Kondensation ausgerüstet. Ihre Hauptdaten sind folgende:

Tourenzahl in der Minute	79	
Gemeinsamer Kolbenhub	1,5	m
Durchmesser des kleinen Zylinders	1,25	„
„ „ groſsen „	2,00	„
Admissionsdruck im kleinen Zylinder	9	kg/qcm
Leistung der Maschine in PS ind. bei voller Belastung	3480	
Stärke der Kurbelwelle in den Kurbellagern	0,6	m
Länge der Zapfen in den Kurbellagern	1,2	„
Durchmesser der Kurbelzapfen	0,33	„
„ „ Kolbenstange	0,19	„
„ des Schwungrades	7,5	„
Gewicht „ „	75 000	kg

Die Verteilung des Dampfes in jedem Zylinder vollzieht sich unter dem Einfluſs zweier Exzenter, von denen das eine die Admission, das andere die Emission regelt. Die Einlaſsdrehschieber arbeiten mit Klinkenmechanismus, auch unterstehen die am kleinen Zylinder dem Einfluſs des Regulators, während man am groſsen Zylinder die Füllung von Hand regeln kann. Neben dem Hauptregulator besitzt jede Maschine noch einen Hilfsregler; ersterer ist mit einer Balancier-Gegengewichtseinrichtung versehen, die es erlaubt, eine Geschwindigkeitsänderung von 7% auf- und abwärts vorzunehmen. Diese Verstellvorrichtung wird durch einen kleinen Motor von 150 Volt betätigt.

Weiter sind die beiden Zylinder jeder Maschine mit Mänteln ausgerüstet, von denen derjenige des kleinen Zylinders mit frischem Dampf, der des groſsen mit Auspuffdampf aus dem kleinen beheizt wird. Letzterer dient also zugleich als Receiver. Die Deckel der beiden Zylinder dagegen werden mit frischem Dampf erwärmt. Deckel und Mäntel sowie Receiverrohre sind mit starker Isolierung versehen und nach auſsen durch blanke Mäntel aus Stahlblech verkleidet.

Ebenso ist jede Maschine mit einem Kondensator und zwei Luftpumpen ausgerüstet. Der Abdampf aus dem groſsen Zylinder gelangt durch ein weites Rohr in den Kondensator, wo er durch eingespritztes kaltes Wasser niedergeschlagen wird. Das Einspritzrohr wird durch ein zentral in den Verdichter eingebautes Rohr eingeführt, welches in eine Art Überlaufschale endet, aus der das Wasser in Form eines Ringstrahles ausfliefst. Zwei am Kondensator angeordnete Absperrorgane erlauben das Absperren der Luftpumpen, ein drittes Organ ermöglicht das Arbeiten mit Auspuff. Die beiden Luftpumpen arbeiten bei normalem Betriebe gleichzeitig, jedoch sind ihre Dimensionen so gewählt, daſs eine Pumpe genügen würde, um den Betrieb aufrecht zu erhalten. Die Kolben der Pumpen werden von den Kreuzköpfen aus durch Vermittlung von Balanciers angetrieben.

Das Anlaſsventil der Maschine und der Hahn im Einspritzrohr können gleich bequem vom Niveau des Maschinenhauses wie von der ersten Galerie aus betätigt werden. Die Kurbelwelle ist in einem Stück geschmiedet und wird durch zwei Gufsblöcke getragen, welche mit Wasserzirkulation an stelle der Schmierung ausgerüstet sind. Auch trägt die Welle an jedem Ende eine Kurbel, deren Aufkeilwinkel sich auf 112° stellt. Die Schwungräder sind mit den Rotoren der Dynamos verbunden, ebenso gehört jedem von ihnen eine Dampf-Andrehvorrichtung zu. Alle Stopfbüchsen haben Metallpackungen. Die Schmierapparate arbeiten mit sichtbarer Tropfschmierung; das ausgenutzte Schmiermaterial sammelt sich in besonderen Schalen an, so daſs ein Abspritzen von Öl und ein Beschmutzen des Fufsbodens nicht eintreten kann. Das Tropföl wird aus den Sammelschalen in einen Ölreiniger gebracht und dort wieder verwendungsfähig gemacht. Tachymeter, Manometer und Vakuummeter erlauben die stetige Kontrolle aller Vorgänge in der Maschine, während die äuſseren Teile der Steuerung durch mehrere Galerien, welche jede Maschine umgeben, zugänglich gemacht sind.

Eigenartiger Feuerrohr-Dampfkessel

ausgeführt von der Bonson Furnace & Boiler Company in Chicago.

(Mit Abbildung, Fig. 191.) Nachdruck verboten.

Um die Hauptvorteile der Wasserrohr-Dampfkessel mit denen der Feuerrohrkessel zu verbinden, fabriziert die Bonson Furnace & Boiler Company in Chicago, Marquette Building seit kurzem einen Kesseltyp, der im Längsschnitt das Bild Fig. 191 gewährt.

Man darf den Kessel wohl kaum als Kombination eines Wasser- und Feuerrohrkessels ansprechen, wie dies „Iron Age“ tut, denn es fehlen ihm eben alle markanten Zeichen des ersteren. Er hat lediglich als ein Feuerrohrkessel zu gelten, dessen an sich schon grofse Verdampfungsfähigkeit durch Angliedern einer Reihe Wasserrohre (c, Fig. 191) noch erhöht ist.

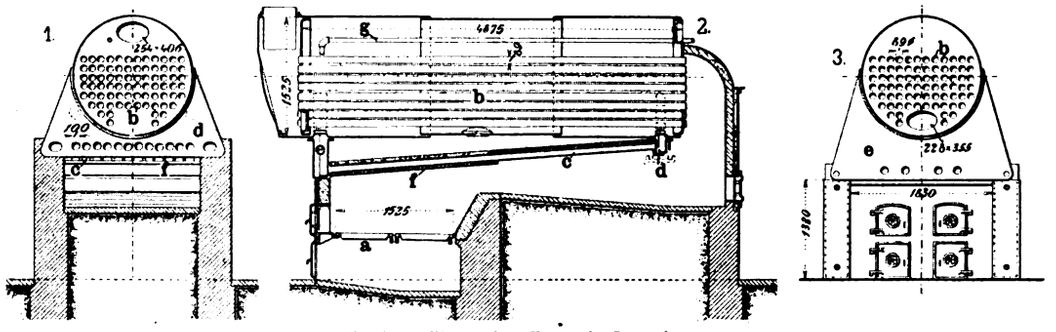


Fig. 191. Eigenartiger Feuerrohr-Dampfkessel.

Die Wirkung dieser Wasserrohre besteht im vorliegenden Falle augenscheinlich darin, daſs das in ihnen enthaltene Wasser schon wenige Minuten nach dem Anfeuern auf Verdampfungstemperatur erhitzt ist und sich nach oben zu bewegen beginnt; dadurch aber leitet es die Zirkulation im Kessel ein. Auf die Dampfbildung direkt dürften die zwölf Rohre mit Rücksicht auf die Dimensionen des Feuerrohrkessels kaum von Einfluſs sein. Dagegen ist die Folge der beschleunigten Zirkulation entschieden ein schärferes Arbeiten des Feuerrohrkessels, d. h. dieser wird, wie schon angedeutet, noch mehr Dampf liefern als unter gewöhnlichen Umständen.

Die Verbindung der zwölf Wasserrohre c mit dem Kessel b erfolgte durch zwei kammerartige Auswüchse e, d am Hauptkessel b. Von den Auswüchsen liegt der gröfsere e auſser, der kleinere d im Bereich der Heizgase. Dies ist zwar im Hinblick auf die Führung des Feuers als ein konstruktiver Fehler anzusehen, läſst sich aber nicht umgehen; der Feuerrohrkessel bedingt eben diese Feuerführung. Ein fernerer Übelstand der Konstruktion ist unseres Erachtens darin zu finden, daſs die Verschlüsse, welche die zwölf Rohre c behufs Reinigung zugängig machen sollen, soweit sie der Kammer d angehören, im Bereich der Heizgase liegen. Rohre und Verschlüsse haben im übrigen 4″ e = 102 mm Weite. In ihrem vorderen Teile sind die zwölf Rohre auf der oberen Seite mit einer Asbestdecke und auf der unteren mit einer Schicht Schamotteplatten bekleidet, um einmal die Übertragung der Wärme auf den Mantel des Feuerrohrkessels und weiter das Verbrennen der Rohre unter der Einwirkung der Stichflamme zu hindern. Die Bekleidung mit Asbestplatten findet sich dann auch auf der hinteren Partie der Rohre c.

Der Durchmesser des Oberkessels ist zu 1,525 m, die Länge zu 18′ = 4,88 m und die Anzahl der 3,5″ weiten Rohre zu 76 angegeben. Auch setzt sich der Mantel des Oberkessels aus drei zylindrischen Schüssen zusammen, deren auſsen gelegene mit den beiden ebenen Böden verbunden sind. Diese enthalten je ein Mannloch von 9×14 resp. 16×10″ e, welches sich auſserhalb des Bereiches der Heizgase befindet. Von den kammerartigen Fortsätzen e, d trägt derjenige e zwei 1½″ Ausblasstutzen, der d zwei Handlöcher von 4×6″ Querschnitt.

Digitized by Google

Der Rost ist in Form eines Planrostes mit 60″ = 1,52 m langen Roststäben ausgeführt. Die Stäbe legen sich vorn auf die Feuerplatte und hinten anscheinend auf ein in die Feuerbrücke eingelassenes Winkeleisen auf; es ist also nicht möglich, die Asche dort hinabzustofsen. Die Brücke an sich steigt nach oben schräg an. Feuertür und Aschenfalltür sind doppelt vorhanden und mit gut schliefsenden Luftrosetten versehen; sie ruhen in einem gufseisernen Rahmen von 72 × 52″e (1,83 × 1,32 m), der durch die Längsanker des Kesselgemäuers und zwar unter Vermittlung der Ankerplatten (vgl. Skz. 1) in seiner Lage erhalten wird. Oben, wo sich auf den Rahmen die Kammer c aufsetzt, ist derselbe trägerartig verstärkt worden.

Den zur Überleitung der Heizgase vom Roste nach den Feuerrohren des Kessels erforderlichen senkrechten Zug, die sogen. Rauchkammer, hat man nach aufsen nur durch eine Schamottewand von der Stärke eines Steines abgeschlossen, um an Raum zu sparen. Eine vorgelagerte Blechwand macht das Herausdrücken der Schamottewand unter dem Einflufs der Wärme unmöglich. Um zu verhindern, dafs die Flugasche bis in die Feuerrohre mitgeschleppt wird, gab man dem Zuge hinter der Feuerbrücke Fall nach hinten, d. h. man erweiterte ihn, statt ihn zu verengen. So zwang man die Flugasche, sich im Knie abzulagern, und ist nun im stande, sie durch eine dortselbst vorgesehene Reinigungstür periodisch zu entfernen. Die Tür ist einem eisernen Rahmen vorgesetzt und mit einem Schutzblech versehen.

Das Speiserohr g ist in den oberen Teil des Feuerrohrkessels eingeführt.

Vorwärmer und Seewasserverdampfer

von **Andrews & Cameron** in **Glasgow.**

(Mit Abbildung, Fig. 192.) Nachdruck verboten.

Der durch Fig. 192, Skz. 1 u. 2 veranschaulichte Vorwärmer wird von Andrews & Cameron in Glasgow gebaut und besteht in der Hauptsache aus einem Zylinder, der durch vier eingelegte Ringplatten in fünf Abteile zerlegt ist. Die drei mittleren bilden den Arbeitsraum des Vorwärmers, die beiden Endkammern sind für die Zirkulation des Heizmittels erforderlich. Mit Rücksicht darauf, dafs letzteres sich mit dem zu erwärmenden Fluidum, z. B. Wasser, nicht mischen soll, machte sich der Einbau eines Rohrsystems in den Vorwärmer a erforderlich. Dadurch aber war man auch gezwungen, den Vorwärmer selbst in drei Teile zu zerlegen. Man machte einfach die beiden äufseren Kammern b, c zu selbständigen Zylindern, die mit dem mittleren Teile a durch Schrauben derart verbunden sind, dafs sie zu gleicher Zeit die Platte d, in welche die Heizrohre eingewalzt sind, festhalten. Diese Rohre sind nun nicht alle von gleichem Durchmesser, vielmehr hat das mittlere g eine wesentliche gröfsere Weite als die um dasselbe herumliegenden. Auch ist in das mittlere Rohr g oben eine Düse eingesetzt, durch welche der aus dem Ventil e kommende Heizdampf mit scharfem Druck in das Rohr g eintritt. Dadurch will man eine sehr energische Zirkulation des Heizdampfes durch das ganze Rohrsystem herbeiführen und so eine gute Ausnutzung der im Dampfe aufgespeicherten Wärme erzielen. Der Dampf zirkuliert nämlich in der Weise, dafs durch die an das Ventil e angeschlossene Düse fortgesetzt frischer Dampf in die Düse d_1 eingeblasen wird, der den im Rohrsystem stehenden Dampf mit sich reifst und in das Rohr g treibt. Hier strömt der Dampf nach unten, gelangt in die Kammer b und verteilt sich von dort unter Druck auf die engeren Rohre des Systems. Er steigt in diesen nach oben und wird, in der Kammer c angekommen, immer von neuem durch die Düse d_1 hindurchgerissen. Da der Raum um die Heizrohre mit Wasser gefüllt gehalten wird, findet fortgesetzt eine Kondensation des Dampfes statt. Das entstehende Kondensat hat naturgemäfs ein gröfseres Gewicht als der Dampf, und sammelt sich infolgedessen in der Kammer b an, von wo es durch ein Ausblasventil dauernd dem Kondenstopf zugeführt wird. Das anzuwärmende Wasser tritt von oben in den Vorwärmer a ein und fliefst unten aus demselben nach der Verbrauchsstelle. Daraus folgert sich, dafs der Vorwärmer nach dem Gegenstromprinzip arbeitet. Das Ventil an der Kammer b dient übrigens zu gleicher Zeit auch als Reinigungsventil, indem die im Dampf enthaltenen Unreinigkeiten durch dasselbe mit fortgerissen werden.

Hinsichtlich der Wirkungsweise des Vorwärmers wäre zu erwähnen, dafs die Geschwindigkeit, mit der sich der Heizdampf durch die Rohre bewegt, durch mehr oder weniger Öffnen des Auslafshahnes f beeinflufst werden kann. Eine hohe Geschwindigkeit des Dampfes erhält die Rohre rein und zwingt auch das sich in den Rohren bildende Kondensat, an der Zirkulation teilzunehmen. Dadurch wird dem letzteren weitere Wärme entzogen und zugleich eine intensivere Ausnutzung der Heizkraft des wärmespendenden Mediums erzielt; denn es ist ja zu beachten, dafs das zirkulierende Kondensat sich aus dem fortgesetzt frisch zuströmenden Dampfe immer von neuem mit Wärme versorgt und diese an das Wasser im Zylinder a abgibt.

Das Wasser dagegen wird durch die Prellplatten im Zylinder zu einer zickzackartigen Bewegung durch diesen gezwungen, hat also einen langen Weg zurückzulegen, ehe es am Auslaufe ankommt. Je länger aber das Wasser mit dem Heizmedium in Berührung bleibt, um so mehr Wärme entnimmt es diesem.

Während der Versuche, die Andrews mit dem von ihm konstruierten Apparate vornahm, kam er nach „Engineering“ auch auf die Idee, den Versuchsapparat auf den Kopf zu stellen und die Heizrohre mit Wasser zu füllen, in das man Heizdampf mittels des Injektors d_1 einspritzte. Der Dampf kondensierte sofort und versetzte das dadurch erhitzte Wasser in schnellste Zirkulation. So erhielt man eine um 39% bessere Übertragung der Wärme, als wenn Dampf allein als Heizmittel verwendet wurde. Der benutzte Dampf hatte 46 Pfd. e pro □″ Spannung, welche sich am Auslafshahne f auf Atmosphärenspannung erniedrigt hatte.

Der durch Skz. 3 u. 4 veranschaulichte Verdampfer für Seewasser besteht aus dem nahezu zylindrischen Körper a, fünf in diesen eingesetzten Heizspiralen d und einem zentral eingebauten Verteiler b. Der Heizdampf wird den Spiralen durch ein an das Ventil e angeschlossenes Rohr zugeführt. Der Dampf tritt aus diesem Rohre in die Haube c ein und spritzt aus der an diese angeschlossenen Düse in eine Düse b_3 im Verteiler b aus. Dadurch wird der in den Spiralen d stehende Dampf angesaugt und von dem frischen Dampfe mit in den Körper b hineingerissen, um schliefslich am Boden desselben wieder in die Spiralen einzutreten. Alles Wasser, das dem durch die Spiralen d gegangenen

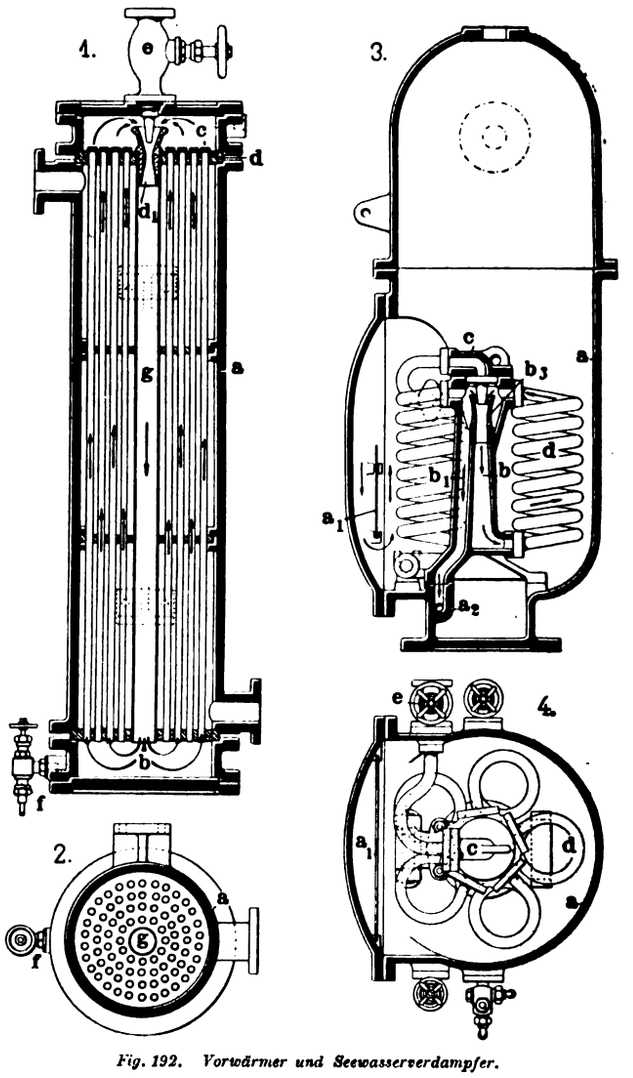


Fig. 192. Vorwärmer und Seewasserverdampfer.

Dampfe anhaftet, sondert sich vor der Düse b_3 ab und wird durch den Kanal b_1 nach dem Ausgufs a_2 im Fufse des Zylinders a abgeleitet.

Der Zylinder ist in seinem unteren Teile mit einem abnehmbaren Deckel versehen, dessen Dimensionen so bemessen sind, dafs man durch die von ihm freigegebene Öffnung den ganzen Heizapparat, nach Lösen der Verbindung zwischen e und c, herausgeben kann. Dies ist für die Reinigung der Spiralen wichtig. Es ist sogar Vorsorge getroffen, dafs man den Heizkörper um eine Art Achse drehen kann, also nur umzulegen braucht, wenn er nachgesehen werden soll.

Eine im Deckel untergebrachte, aushebbare Blechtafel a_1 dient als Leitblech für diejenige Wassermenge, die vor dem Heizkörper, also im Deckel, steht. Sie wirkt derart, dafs eine Bewegung des Wassers in der Richtung der Pfeile, Fig. 192, Skz. 3, auftritt.

Vierzylindrige 100 PS-Petroleum-Schiffsmaschine

System Thornycroft.

(Mit Abbildung, Fig. 193.) Nachdruck verboten.

Die durch Fig. 193 nach Skizzen im „Engineering“ dargestellte vierzylindrige Petroleum-Schiffsmaschine stehender Bauart ist nach dem Zwillingssystem gebaut und, soweit es die Skizze zu beurteilen gestattet, für direkte Kupplung mit der Propellerwelle konstruiert.

Digitized by Google

Die Zylinder sind paarweise mit dem zugehörigen Mantel in einem Stück gegossen und nach oben durch gewölbte, ebenfalls angegossene Böden abgeschlossen. Schraubstopfen, welche nach Abheben des Manteldeckels gedreht werden können, machen die Zylinder von oben zugänglich. Unten setzen sich die Zylinder auf das entsprechend ausgestaltete Untergestell, dessen Längendimensionen derart bemessen sind, dafs beide Zylindergruppen darauf aufgestellt werden konnten. Das Kühlwasser wird den beiden Zylindergruppen durch eine kleine, bei f montierte Kreiselpumpe zugeführt; auch ist die Form der Mäntel so gewählt, dafs nur die wirklich von den Gasen erwärmte Partie der Zylinder vom Wasser bespült wird. Die untere Partie der Zylinder ist mantellos belassen.

Vorn trägt jedes Zylinderpaar die Gehäuse der erforderlichen Einlafs- und Auslafsventile c, und zwar sind pro Zylinder je ein Einlafs- und ein Auslafsventil vorgesehen, von denen die beiden in der Mitte liegenden einen gemeinsamen Stutzen b haben. Den aufsen gelegenen ist je ein besonderer Stutzen b_1 resp. b_2 zugewiesen. Alle vier Ventile aber sind von oben aushebbar, werden zwangläufig gesteuert und unterstehen zugleich auch der Einwirkung von Spiralfedern c_1, welche aufserhalb der Gehäuse über die Spindeln gesteckt sind.

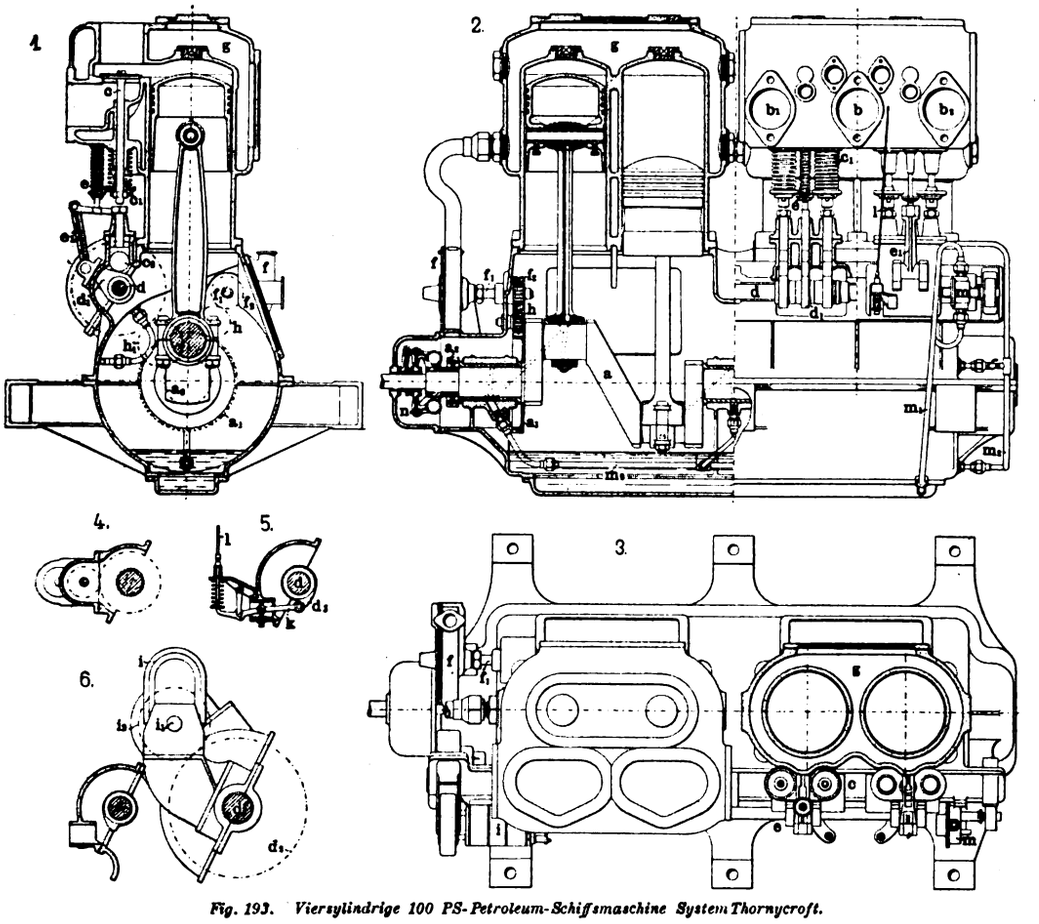


Fig. 193. Viercylindrige 100 PS-Petroleum-Schiffsmaschine System Thornycroft.

Unten trägt jede Spindel eine kleine Rolle c_2, deren Halter sich in dem entsprechend ausgestalteten Verschlufsdeckel des Maschinenunterbaues führt. An der Stelle, wo sich dieser Deckel auf dem Unterbau auflegt, ist dann auch die Welle d gelagert, auf deren Daumen d_1 die schon erwähnten Röllchen c_2 sich abwickeln.

Auf der Welle d sitzen weiter auch die vier Daumen, denen die Betätigung der Petroleumeinlafsventile e obliegt. Diese werden allerdings nicht direkt von den Daumen gesteuert, sondern es ist das aus Fig. 193, Skz. 1, erkennbare Zwischengestänge, bestehend aus zwei Hebeln e_1, eingeschaltet. Im übrigen werden auch die Petroleumventile durch Federn (e) geschlossen gehalten.

Ihren Antrieb erhält die Welle d von der Kurbelwelle a aus durch einen Stirnradtrieb, dessen einzelne Glieder in Skz. 1 durch strichpunktierte Kreise (a_2, h_1) angedeutet sind.

Die Kurbelwelle a steuert nun auch die Pumpe f durch einen Radsatz a_1 h f_2, dessen letztes Glied, das Rad f_2, auf der Welle f_1 der Kreiselpumpe aufgesetzt ist. Gleich dem Triebe a_1 h etc. ist auch der a_1 h_1 etc. innerhalb des Untergestells der Maschine untergebracht, läuft also fortgesetzt in Öl. Die Kurbelwelle a, von der in Skz. 2 allerdings nur die eine Hälfte gezeigt ist, stellt ein ganz interessantes Schmiedestück dar und ruht in drei langen Lagern, denen Öl durch ein Druckschmiersystem zugeführt wird, das aus der kleinen Ölpumpe m, der Saugleitung m_1 und dem Druckschmierstrange m_2 besteht. Der Strang m_1 entnimmt das Öl dem durch die Bodenpartie des Gehäuses dargestellten Ölreservoir, und der Strang m_2 führt dasselbe in mehreren Zweigsträngen den Schmierstellen von unten wieder zu. Besondere Bohrungen in der Kurbelwelle a, welche in Skz. 2 durch Punktur angedeutet wurden, ermöglichen die sichere Schmierung auch der Kurbelzapfen, so dafs ein Warmlaufen derselben kaum eintreten kann.

Die Schmierpumpe wird von der Welle d aus durch eingekapselte Räder (vgl. Skz. 4) angetrieben; sie ist so am Untergestell der Maschine montiert, dafs sie jederzeit abgehoben werden kann.

Die Zündung ist eine magnet-elektrische. Der Elektromagnet sitzt bei i, Skz. 6, und empfängt seinen Antrieb von der Welle d aus durch den Radsatz d_2 i_2, dessen Rad i_2 auf der Achse i_1 des Magnetes sitzt. Durch Drähte wird der Strom dem Zündblock zugeführt, an welchem der Abreifszünder angeordnet ist. Das Abreifsen erfolgt im richtigen Moment unter dem Einflufs des Daumens d_3, Skz. 5, auf der Achse d. Ein kleiner, unter den Einflufs einer über die Stange l gesteckten Spiralfeder gestellter Hebel k steht im dauernden Kontakte mit dem Daumen d_3 und betätigt, indem er die Stange l anhebt, die Zündung. Letztere ist in den Skizzen nicht weiter angedeutet, dürfte im übrigen aber Simms-Bofsschen Systems sein.

Die Regulierung erfolgt durch einen Achsenregler n, welcher neben und in Verbindung mit dem Stirnrade a_2 auf der Verlängerung der Kurbelwelle a so untergebracht ist, dafs die ihn schützende Kapsel noch am Gehäuse der Maschine festgeschraubt werden konnte.

Das Untergestell der Maschine hat, wie schon angedeutet, im oberen Teil im Querschnitt die Form eines Trapezes, im unteren die eines Troges. Die Bodenpartie des letzteren kann abgeschraubt werden und bildet für sich eine Art Rinne, in der sich die vom Öle mitgeführten Unreinlichkeiten ansammeln. Aufser durch die schon erwähnten Deckel ist das Gestell noch durch zwei grofse, rechteckige Klapptüren zugänglich.

Kühlapparat für Automobilwagen

von **Establie Frères & Louis Establie** in **Paris.**

(Mit Abbildungen, Fig. 194÷196.)

Nachdruck verboten.

Für die Kraftleistung der Automobilmotoren ist es bekanntlich von besonderer Wichtigkeit, dafs einerseits das in den Explosionsraum eintretende Gasgemisch die Wände des letzteren erwärmt vorfindet, anderseits aber auch diese Temperatur nicht eine solche Höhe erreichen kann, dafs das zur Schmierung der Kolben notwendige Öl verbrennt. Der regelmäfsige Gang eines derartigen Motors hängt daher vor allem von der richtigen Wirkung des Kühlapparates für das Zirkulationswasser ab. Den verschiedenen an dieser Stelle teils einzeln, teils im Zusammenhang mit Automobilwagen gezeigten Konstruktionen derartiger Vorrichtungen möge eine von Establie Frères & Louis Establie in Paris getroffene Anordnung, die in den Fig. 194÷196 nach „Locomotion automobile" dargestellt ist, hinzugefügt werden.

Die Wirkungsweise dieser Vorrichtung geht aus dem Schema, Fig. 195, hervor, wonach das Kühlwasser von einer durch Friktionsräder von der Achse des Motors angetriebenen Zentrifugalpumpe in beständigem Umlauf gehalten wird, indem dieselbe das gekühlte Wasser aus dem linksseitigen Raum eines vorn in den Motorwagen eingebauten Radiators entnimmt und in die Kühlmäntel des Motors drückt; von hier aus fliefst dann das Wasser in der Leitung c nach dem Kühler zurück, wo seine Temperatur wieder entsprechend herabgesetzt wird. Bemerkenswert ist die Vermeidung eines besonderen Wasserreservoirs, die durch die Anordnung der beiden seitlichen und eines oberen Behälters im Radiator erzielt wurden. Der in Fig. 195 rechts ersichtliche Ausbau des letzteren dient zur Aufnahme und Verteilung des aus dem Motor kommenden warmen Wassers, während sich in dem linksseitigen Raume das gekühlte Wasser ansammelt, um von hier aus in der Leitung b durch die Zentrifugalpumpe entnommen und wieder dem Motor zugeführt zu werden.

Im Innern des Radiators sind die aus Rotkupfer gefertigten Kühlrohre i nach Fig. 194 angeordnet, an denen gemäfs Fig. 196 aufsen Längskanäle i_1 ausgefräst sind, die von der Luft leicht durchstrichen werden können. Durch diese Kanäle ist einerseits die Rohrwand an mehreren Stellen des Umfangs wesentlich verschwächt, anderseits die Kühlfläche im Radiator eine verhältnismäfsig grofse, so dafs in Verbindung mit dem vor dem letzteren angeordneten Ventilator d, Fig. 195, eine intensive Kühlwirkung erzielt wird, welche die Verwendung besonderer Wasserreservoire nicht notwendig macht.

Der in dem Rahmen e gelagerte Ventilator d ist mit gekrümmten Flügeln versehen und erhält seinen Antrieb von der auf der Motorwelle sitzenden Scheibe g. Die Antriebsscheibe der Ventilatorachse

Digitized by Google

hat 60 mm Durchmesser, ist in gut geschmierten Kugellagern geführt und macht zufolge der Übersetzung von 1 : 6 in der Minute 2500 Umdrehungen. Um den Antriebsriemen des Ventilators nachspannen zu können, ist an dem Rahmen e ein Riemenspanner f angebracht.

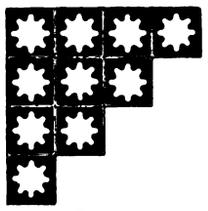


Fig. 194.

Der ganz in Kupfer ausgeführte Apparat ist auf einer Grundplatte a durch Nieten befestigt und verlötet; mit dieser Platte erfolgt die Befestigung auf dem Vorderteil des Chassis. Motor und Kühlapparat werden durch eine gemeinsame Haube abgedeckt.

Die oben genannte Quelle berichtet, dafs diese Kühlapparate neuerdings ohne Zirkulationspumpen ausgeführt werden. Dies dürfte den Wert der Konstruktion wesentlich erhöhen, denn die mittels einer Pumpe bewirkte Kühlwasserzirkulation ist natürlich von dem Gange des Motors abhängig, durch den diese Pumpe direkt angetrieben wird. Dieser läuft aber z. B. auf Steigungen, wenn nicht die den letzteren entsprechende Geschwindigkeit eingeschaltet ist, langsamer, so dafs also die Tourenzahl und damit auch die Leistung der die Wasserzirkulation besorgenden Pumpe in demselben Verhältnis sinken, und weil der Kreislauf in diesem Falle nicht genügend rasch erfolgt, so entstehen nicht selten durch zu hohe Temperaturen Motordefekte.

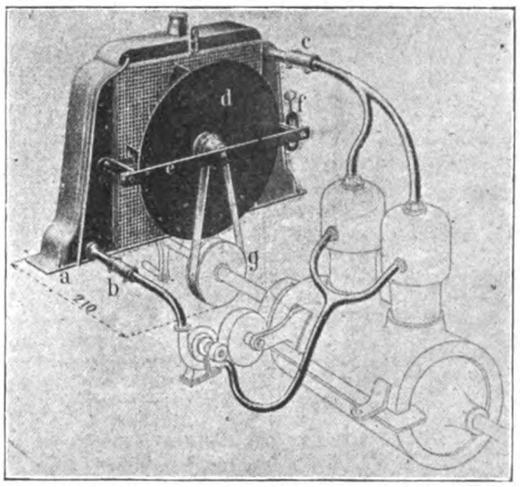


Fig. 195.

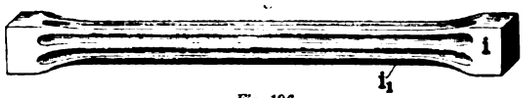


Fig. 196.

Fig. 194 ÷ 196. Kühlapparat für Automobilwagen.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Geteilte Stahlblechriemenscheibe mit gufseiserner Nabe

von der **Philips Pressed Steel Company** in **Philadelphia.**

(Mit Abbildungen, Fig. 197 u. 198.)

Nachdruck verboten.

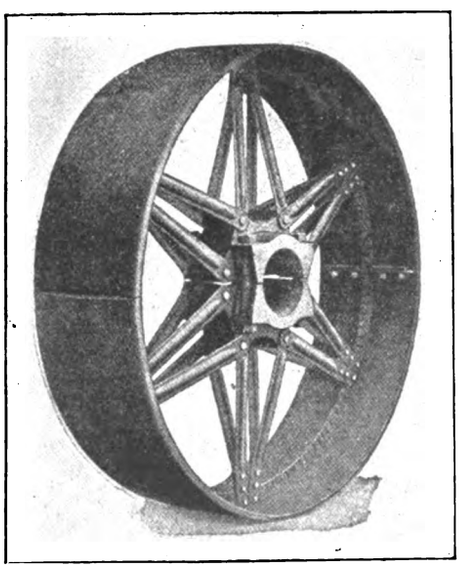


Fig. 197. Geteilte Stahlblechriemenscheibe mit gufseiserner Nabe.

Fig. 197 veranschaulicht nach „Iron Age" eine von der Philips Pressed Steel Company in Philadelphia hergestellte, geteilte Stahlblechriemenscheibe mit gufseiserner Nabe, welche in mancher Hinsicht das Interesse der Fachleute erregen dürfte. Erstens ist die Nabe der Scheibe nicht in der allgemein üblichen Weise als Kreiskörper ausgebildet, sondern stellt sich als eine Art Kasten dar, der der Länge nach geteilt und an geeigneter Stelle mit Augen zum Anschlufs der Riemen versehen ist. Diese Nabe soll nach der obengenannten Zeitschrift entweder einfach lose über die Scheibe gesteckt und dann beim Zusammenziehen des Scheibenkranzes mit festgezogen werden, oder sie soll in der üblichen Weise durch Schrauben auf der Welle festgehalten werden. Letztere Befestigungsart erscheint uns als die richtigere, umsomehr wenn man von den für hölzerne Riemenscheiben allgemein verwendeten Einsatzbüchsen Gebrauch macht, die es ermöglichen, die Scheibe auf Wellen verschiedenen Durchmessers zu befestigen. Die Büchsen sind der Länge nach geteilt und am Umfange mit einem oder mehreren Ohren versehen, die in entsprechende Aussparungen in der Nabe der Scheibe hineinpassen, so dafs also eine Verschiebung der Büchse in der Scheibe resp. eine Drehung der Scheibe auf der Büchse nicht möglich ist.

Der Kranz, den Fig. 198, Skz. 3 im Querschnitt und Skz. 4 an einer Verbindungsstelle im Längsschnitt wiedergibt, besteht aus einem Stahlblech, das durch Biegen im Querschnitt in die aus Skz. 3 ersichtliche Form gebracht ist. Der Schenkel e des Bleches stellt gewissermafsen den eigentlichen Laufkranz dar, während der Schenkel d eine Art Versteifung für ersteren bildet und die aufgebogenen Schenkel d_1 die bei

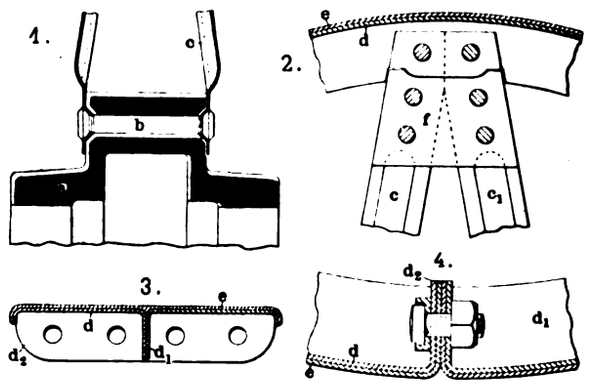


Fig. 198. Z. A.: Geteilte Stahlblechriemenscheibe mit gufseiserner Nabe.

gufseisernen Scheiben üblichen zentralen Rippen ersetzen. Zur Verbindung der beiden Kranzhälften sind dann die Endaufbiegungen d_2 benutzt worden.

Mit der Nabe wird eben dieser Kranz durch ein System von Armen verbunden, die aus Fassonstahl durch Pressen erzeugt sind. Diese Arme, deren je vier c, c_1, Skz. 1 u. 2, zusammen gehören, werden am einen Ende durch Bolzen b mit der Nabe und am anderen unter Beilage von Zwickelblechen f durch Nieten unter sich und mit dem Kranz verbunden. Die Querschnittsform, welche den Armen durch die Pressung gegeben wird, ist eine derartige, dafs dieselben trotz ihrer Leichtigkeit eine bedeutende Steifigkeit besitzen.

Die Anordnung der Arme erfolgt stets derart, dafs die Scheibenhälften abgenommen werden können, ohne auseinander zu fallen.

Schmirgelschleifeinrichtung für Shapingmaschinen.

(Mit Abbildung, Fig. 199.) Nachdruck verboten.

Eine Einrichtung, um eine Shapingmaschine auch als Schmirgelschleifmaschine verwenden zu können, beschreibt S. Bliss im „American Machinist".

In den Stahlhalter der Shapingmaschine ist an Stelle des Arbeitsstahles ein Gabellager c eingespannt, in welchem die Welle b_1 einer Schmirgelscheibe b ihre Lagerung findet.

Das Arbeitsstück a wird in der üblichen Weise auf dem Tisch der Shapingmaschine festgespannt und dann dieser sowohl als die Schmirgelscheibe genau eingestellt.

Die Scheibe b bewegt sich mit ihrem Halter c, vom Prisma d gezogen resp. geschoben, vor- und rückwärts und glättet dabei die Oberfläche des Arbeitsstückes a. Die Welle b_1 der Schmirgelscheibe empfängt die dazu erforderliche schnelle Drehung von dem Vorgelege der Shapingmaschine aus durch eine Scheibe e unter Vermittlung eines Riemens, der durch die gewichtsbelastete Spannrolle f dauernd gespannt gehalten wird.

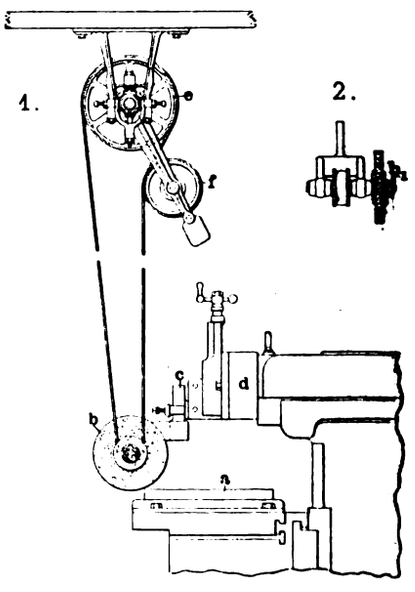


Fig. 199. Schmirgelschleifeinrichtung für Shapingmaschinen.

Der fingerähnliche Fortsatz am Gabelhalter c ist im Querschnitt rechteckig, um jede Verdrehung der Scheibe unmöglich zu machen.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 20. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 29. September 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. *W. H. Uhland, G. m. b. H.*

Dampf- und Petroleum-Luftkompressoren

von **Reavell & Co., Ltd.** in **Ipswich.**

(Mit Abbildungen, Fig. 200 u. 201.)

Nachdruck verboten.

Schon seit Jahren beschäftigt sich die Firma Reavell & Co., Ltd. in Ipswich (Grofs Brit.) mit dem Bau schnelllaufender Luftkompressoren. Praktische Erfahrungen haben sie dabei auf eine Form geführt, die durch die Brotherhood-Dampfmaschine für Schnellläufer geradezu typisch geworden ist, nämlich die sogen. vierzylindrige Maschine mit im Kreise, über Kreuz gestellten Zylindern. Äufserlich gewährt demgemäfs ein Reavell-Kompressor immer das Bild einer Trommel (vgl. Fig. 200) A, auf deren zylindrischer Umfläche vier einander diametral gegenüber sitzende Deckel a sichtbar sind. Diese gehören den vier Zylindern an, welche in der Trommel, radial stehend, so untergebracht sind, dafs ihre Kolben von einem Zapfen aus durch vier Pleuelstangen bewegt werden können. Der Zapfen bildet das Endstück einer Kurbel, die auf die Welle der treibenden Kraftmaschine aufgesteckt ist.

Die aufsen liegende Seitenfläche der Trommel wird ebenfalls durch einen kreisrunden Deckel b abgeschlossen; die Pleuelstangen sind an dem Ende, welches in den Kolben eingreift, zu zylindrischen Zapfen ausgebildet. Diese drehen sich dann in einer entsprechend ausgedrehten Aussparung des betr. Kolben.

Die Zylinder e, Skz. 4, Fig. 201, sind in das Kompressorgehäuse aushebbar eingesetzt und nehmen in den Deckeln die Saug- und Druckventile f auf. Im Zentrum hat jeder Deckel einen rohrartigen Fortsatz, der eine Führung für einen dementsprechend gestalteten Fortsatz am Kolben darstellt. Ebenso sind die Ventile f in besondere, rohrartige Gehäuse eingebaut, an deren Stutzen (vgl. Fig. 201) sich Rohrleitungen anschliefsen, soweit solche erforderlich sind.

Die Anordnung, Skz. 4, Fig. 201, ist übrigens auch dadurch gekennzeichnet, dafs bei ihr die Möglichkeit besteht, den Kompressionsraum zweier Zylinder mit der Atmosphäre zu verbinden. Dies ist besonders für den Fall wichtig, wo der Kompressor, wie in Fig. 201, mit einer Explosionskraftmaschine gekuppelt ist. Das Anlassen derartiger Motoren geht bekanntlich nicht immer glatt von statten. Würden in diesem Falle alle vier Zylinder des Kompressors voll arbeiten, so würde der Widerstand, der ja mit jeder Umdrehung zunehmen müfste, bald ein gefahrdrohender werden. Dem ist hier dadurch vorgebeugt, dafs man, wie angedeutet, zwei Zylinder leer laufen lassen kann. Die beiden anderen liefern naturgemäfs Prefsluft, aber der Druck wächst langsamer. Sie pumpen die Luft in das Reservoir, aus dem man gegebenenfalls Prefsluft entnehmen kann, um sich ihrer beim Anlassen zu bedienen.

In welcher Weise nun die direkte Kupplung des Kompressors mit der Explosionskraftmaschine erfolgt ist, lehren die Skz. 1 ÷ 3 der Fig. 201. Man hat einfach die Kurbelwelle g der Maschine am einen Ende mit einer Kurbel ausgerüstet, das auf dieser Seite befindliche Kurbellager auf nahezu das doppelte verlängert und das Gehäuse des Kompressors auf einen an das Gestell des Motors angeschraubten Bock gesetzt. Das entgegengesetzte Ende der Kurbelwelle trägt ein Schwungrad von 5′ 6″ Durchmesser und 7″ Kranzbreite.

Die sonstige konstruktive Ausbildung der Explosionskraftmaschine übt auf die Leistung des Kompressors nur insofern einen Einfluls aus, als bei schlecht gehendem Motor auch der Kompressor dementsprechend weniger leistet. Im übrigen kann jeder Motorentyp mit einem solchen Kompressor gekuppelt werden. In Fig. 201 ist ein Petroleummotor gezeichnet; dessen Ölpumpe befindet sich bei c seitlich am Untergestell des Motors und besitzt ein 2″ Saugrohr, das an den Stutzen c_1 angeschlossen wird. Der Zylinder a ist aushebbar in das Gestell eingehängt und trägt bei d den $1^1/_2$″ Stutzen für zufliefsendes und bei d_1 einen $1^1/_2$″ Stutzen für abfliefsendes Kühlwasser. Bei b liegt das 4″ Auspuffrohr, und bei a_1 sitzt das Anlafsventil.

Einen dampfbetriebenen Doppelkompressor stellt Fig. 200 nach „Engineer“ dar. Die beiden Kompressoren A, A_1 sind direkt mit der antreibenden Dampfmaschine gekuppelt; um dem Ganzen den erforderlichen Halt zu geben, wurde die Maschine auf ein besonderes Fundament C aus Gufseisen gesetzt, das sich seitlich derart erweitert, dafs man die Gehäuse A, A_1 der Kompressoren festschrauben konnte. In diesen Erweiterungen findet dann auch die Kurbelwelle eine nochmalige sichere Lagerung.

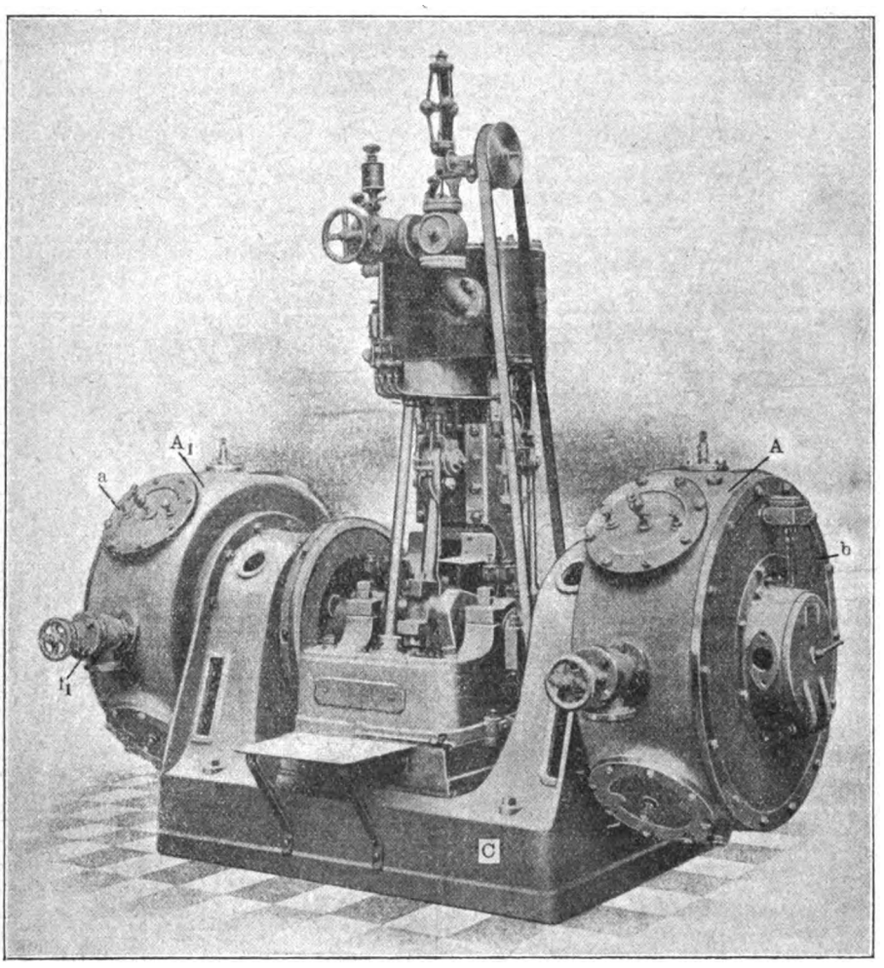


Fig. 200. Dampf- und Petroleum-Luftkompressor.

Als Betriebsmaschinen werden für Dampfdrücke bis zu 80 Pfd. e pro □″ stehende einzylindrige Maschinen benutzt. Bei höherem Admissionsdruck dagegen bedient man sich der Maschinen mit mehrstufiger Expansion. In beiden Fällen aber versieht man die Maschine mit zwei Regulatoren, von denen der eine ein gewöhnlicher Pickering-Regler ist, der die Maschine an der Überschreitung einer eingestellten Leistung hindert. Der andere dagegen hat die Aufgabe, die Geschwindigkeit so zu reduzieren, dafs die Luftpressung selbst bei veränderter Leistung konstant bleibt.

Fig. 200 veranschaulicht eine Maschine von 50 PS; eine dieser gleichgebaute 65 PS-Maschine befindet sich auf den Werften der englischen Kriegsmarine in Tätigkeit.

Liegende nom. 75 PS-Dampfmaschine mit Flachschieber-Ausklinksteuerung

von den **Ateliers de Construction H. Bollinckx, Société anonyme** in **Brüssel.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 49.)

Nachdruck verboten.

Die Zeichnungen auf Tafel 49 veranschaulichen die wichtigsten Details einer eigenartigen Dampfmaschine, die von den Ateliers de Construction H. Bollinckx, Société anonyme in Brüssel für Versuchszwecke in deren Werkstätten konstruiert ist.

Diese weicht insofern von allen seither bekannten Typen ab, als sie sich an keine derselben direkt anlehnt, aber doch jeder derselben etwas entnommen hat. Der Flachschiebermaschine entlehnte sie die Schieber, der Corlissmaschine die Art des Einbaues der Schieber und der Ventilmaschine die Steuerung. Auf diese Weise entstand ein neuer Maschinentyp, der mit unbekleidetem Zylinder bei 7,6 kg/qcm Admissionsspannung, 12% Füllung sowie 67 cm Vakuum im Kondensator und 151 Touren in der Minute im Dauerversuch nach dem uns vorliegenden Versuchsprotokoll 7,7 kg Dampf in der Stunde für die geleistete Pferdestärke verbrauchte. Die unter diesen Umständen erzielte Leistung

Digitized by Google

stellte sich auf 108 PS. Dabei ist zu berücksichtigen, dafs die Maschine speziell als Versuchsmaschine gebaut wurde, und dafs die daraus resultierende, eigentümliche Konstruktion des Zylinders ausnahmsweise lange Einlafs- und Auslafskanäle ergab, während umgekehrt die für die Zwecke der Praxis nach diesem System gebauten Maschinen sehr kurze und nicht gekrümmte Kanäle, also kleine schädliche Räume und kurze Dampfwege besitzen. Desgleichen fallen bei ihnen die schädlichen Flächen klein aus, und zwar aus Gründen, die in der Konstruktion selbst liegen und deshalb hier wohl nicht erörtert zu werden brauchen; es genügt zu ihrer Erkenntnis ein Blick auf die Fig. 2 u. 4 der Tafel.

Von den vier Flachschiebern dienen die auf dem Zylinder angeordneten a_1 als Einlafs- und die unter dem Zylinder gelegenen b_1 als Auslafsorgane. Die vier Kanäle $q \div q_3$ haben im Schieberspiegel einen kreisrunden, in der Umfläche des Zylinders einen ovalen (vgl. Fig. 8) Querschnitt. Der Schieber öffnet gleichzeitig an vier Stellen; es genügt daher ein geringer Hub, um die erforderlichen Durchgangsquerschnitte freizulegen. Das Abheben der vier Schieber a_1, b_1 von den Schieberspiegeln $q \div q_3$ wird durch vier Schieberdeckel a, b gehindert, deren jeder durch vier Schrauben am Spiegel festgehalten wird. In die Deckel a der Einlafsschieber sind die Kolben n eingesetzt, welche dem Einflusse der Federn n_1 unterstellt sind; jede dieser Federn findet ihr Widerlager in einem Deckel, der in den Deckel des betr. Schieberkastens eingesetzt ist.

Durch Bogenstücke m von 110 mm lichter Weite stehen die Kästen der Einlafsschieber m mit dem Dampfmantel des Zylinders in Verbindung. Der hochgespannte Kesseldampf mufs infolgedessen, bevor er

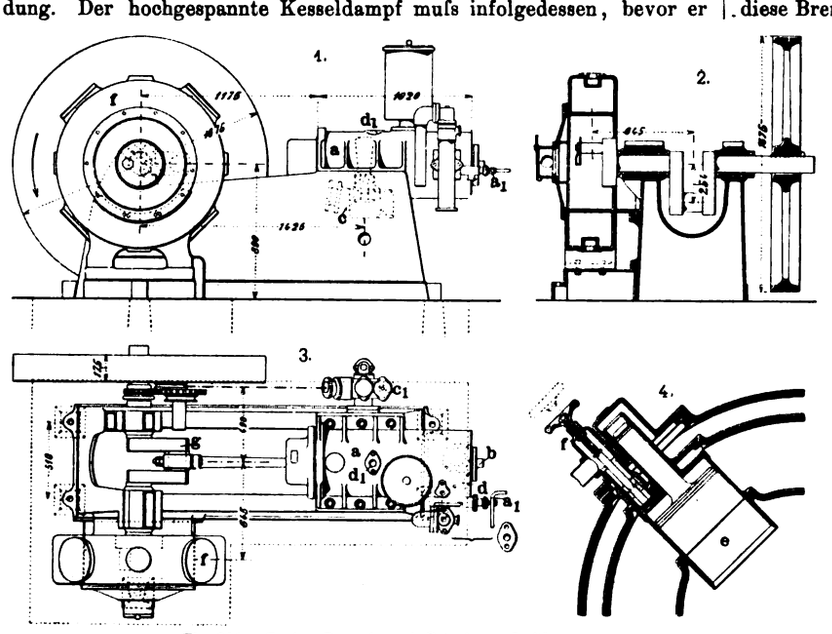


Fig. 201. Z. A.: Dampf- und Petroleum-Luftkompressoren.

in die Schieberkästen eintritt, den Zylinder umspülen und erwärmen. Die Verbindung des Zylinders mit dem Kesseldampfrohr wird durch einen Stutzen r von 130 mm lichter Weite hergestellt. Das Kondensat fliefst aus dem Mantel durch einen Stutzen r_1 von 100 mm lichter Weite in ein Rohr von 40 mm Bohrung ab und gelangt durch dieses in einen Kondenstopf.

Der Abdampf wird aus den Kästen der Auslafsschieber durch zwei Rohre nach dem Kondensator geleitet; jedoch ist Vorsorge getroffen, dafs auch mit Auspuff gearbeitet werden kann.

Die Steuerung der Einlafsschieber a_1 geschieht von der Steuerwelle i aus durch zwei Exzenter. Von diesen ist jedes durch seine Stange an einen Bolzen h angelenkt, auf dem der zugehörige aktive Mitnehmer h_1 durch eine Schraube fesgeklemmt ist. Der Stein des Mitnehmers steht im Eingriff mit dem Mitnehmer am Hebel f_1, der durch seinen anderen Arm die erhaltene Bewegung auf die Stange c des zugehörigen Schiebers a_1 überträgt. Die Stange c ist über den Angriffspunkt des Hebels f_1 hinaus derartig verlängert, dafs sie mit dem federbelasteten Luftpuffer desselben (d e) verbunden werden konnte. Das Gehäuse des Puffers ist unmittelbar an die Haube des Gestänges angeschlossen und in der aus Fig. 4 ersichtlichen Weise ausgeführt. Die Pufferfeder e ist eine doppelte.

Der Puffer kommt übrigens, um einen möglichst schnellen Schlufs des Einlafskanales zu sichern, erst nach Abschlufs desselben zur Wirkung. Die Schieber haben Überdeckung, weshalb auch der Ausklinkmechanismus der äufseren Steuerung selbst bei hohen Umdrehungszahlen und kleinen Füllungen noch ruhig, sicher und geräuschlos arbeitet.

Die Verbindung des Regulators mit der Steuerung der beiden Einlafsschieber wird durch zwei auf der Welle f sitzende Mitnehmer hergestellt. Ein einarmiger Hebel g auf der Welle f vermittelt im Verein mit der Stange g_1 die Verbindung mit dem Regulatorhebel. Die Stange g_1 kann in ihrer Länge innerhalb gegebener Grenzen verändert werden.

Die Auslafsschieber b_1 werden ebenfalls von der Welle i aus durch Exzenter i, gesteuert, deren Stangen an die Hebel k angelenkt sind, von denen aus die Bewegung durch Zwischenlenker k_1 auf die winkelig gebogenen Steuerhebel l_1 übertragen wird. Diese finden ihre Drehstelle auf den Bolzen l und werden von Schrauben darauf festgehalten; Lenker l_2 verbinden sie mit den Kolben d_1 am vorderen Ende der Schieberstangen c_1.

Fig. 7 zeigt die Verbindung des Zylinderfufses n mit dem Rahmen o und Fig. 3 die Verbindung des Krümmers m mit der Flansche am Einlafsstutzen; alle sonstigen, im vorhergehenden noch nicht erwähnten Figuren geben Zylinderdetails wieder und ergänzen sich gegenseitig.

Wie die eingangs genannte Firma uns mitteilt, läuft die Versuchsmaschine seit mehr als einem halben Jahr täglich und ist fortdauernd mit ca. $50 \div 100$ PS belastet. Die normale Tourenzahl stellt sich dabei auf 152. Eine Abnutzung der Abschlufsorgane konnte bisher nicht konstatiert werden, wurde auch im Hinblick darauf, dafs die Schieber nahezu entlastet sind, nicht erwartet.

Neuere Gasgeneratoren.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 50 u. 51.)

Nachdruck verboten.

Für die Erzeugung von Kraftgas sind bekanntlich Anthrazit und guter Koks am geeignetsten; bituminöse Kohlensorten wie gewöhnliche Steinkohle und Braunkohle bieten insofern Schwierigkeiten, als sie den Generator leicht verstopfen und durch ihre reichliche Abscheidung von Teer eine komplizierte Reinigung der Gase bedingen. Die von verschiedener Seite seit langem angestellten Versuche, auch für diese Brennmaterialien geeignete Gaserzeuger zu schaffen, haben neuerdings zu verschiedenen brauchbaren Konstruktionen geführt, von welchen die „Revue de Mécanique" bei einer Zusammenstellung moderner Kraftgasgeneratoren mehrere Beispiele aufführt. Tafel 50, der in nächster Nummer eine weitere folgen soll, gibt diese Konstruktionen wieder, und zwar zeigen Fig. 1 u. 2 den von der Société anonyme des ateliers de Montreuil (früher Joseph Leclaire) ausgeführten Sauggasgenerator System Deschamps.

Wie die verschiedenen Gaserzeuger, die für die Verarbeitung bituminöser Kohlen bestimmt sind, beruht auch der von Deschamps auf dem Prinzip, die entstehenden Teerdämpfe im Ofen selbst zu zersetzen, indem das Kraftgas unter Beimengung von Sauerstoff einer starken Erwärmung ausgesetzt wird. Dies wird durch die Einführung eines heifsen Luftstromes in den Gaserzeuger erzielt, wodurch die Temperatur in demselben eine bedeutende Steigerung erfährt und die Zersetzung der Kohlenwasserstoffe wesentlich begünstigt wird.

Der Deschampssche Generator besitzt einen zylindrischen, mit feuerfesten Steinen ausgemauerten Schacht, auf dem ein aus Gufseisen gefertigter Fülltrichter aufgesetzt ist. In den letzteren ist eine bis auf den oberen Rand der Feuerschicht reichende Glocke a eingehängt, in der sich die in dem Schacht gebildeten Gase ansammeln und mit einem seitlich eintretenden, heifsen Luftstrom gemischt werden. Diese Mischung gelangt dann in die Brennstoffschicht, wo die Teerdämpfe zersetzt und das Gas mit Kohlenoxyd und Wasserstoff angereichert wird. Der bei der Einführung von Luft sich notwendig bildende Stickstoff kann bei Anwendung von Wasserdampf vermieden werden.

Fülltrichter und Schacht sind aufsen von einer Isolierschicht umgeben. Das Ganze ist in einen Blechmantel eingeschlossen, der unten, durch Winkeleisen befestigt, auf einem Sockel aufsitzt. Im Innern desselben ist ein Schrägrost c angeordnet, der oben drehbar gelagert ist und unten, wie Fig. 1 erkennen läfst, auf einer mit vorspringenden Nocken versehenen Welle ruht, die von aufsen gedreht werden kann. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, die Stäbe des Rostes gegeneinander zu bewegen und so die Kohlen aufzuschütteln, d. h. deren Niedergang im Falle einer Stockung zu unterstützen. Unten im Sockel befindet sich ein Wasserbassin t, aus dem die Asche und die Schlacken entfernt werden können, die durch den geneigt verlaufenden Einsatz r dem Wasser zugeleitet werden. Der Rost ist von aufsen durch eine Tür zugänglich gemacht, so dafs die einzelnen Stäbe herausgenommen und ausgewechselt werden können.

In der Höhe des Schrägrostes treten die heifsen Gase in einen Vorwärmer b über; dieser war bei der früheren Ausführung dieser Generatoren so ausgeführt, dafs die Gase eine aus nahtlosem Stahlrohr hergestellte Heizschlange umspülen, in der die für die Zersetzung der Teerdämpfe benutzten Luft erhitzt wird, während die Gase sich allmählich abkühlen.

Bei der in Fig. 1 dargestellten, neueren Ausführung dieses Generators besteht dieser Luftvorwärmer aus zwei ineinander angeordneten Rohren, die unten durch eine im konstantem Niveau erhaltene Wasserschicht abgedichtet sind, so dafs im Vorwärmer selbst eine Beimengung von Luft zu den im inneren Rohre geführten Gasen nicht mehr stattfinden kann. Aufser diesem sicheren Abschlufs bewirkt dieses Wasser eine stetige Kühlung der unteren Befestigungsplatte, und der dabei entstehende Wasserdampf bildet einen die Zersetzung der Teerdämpfe fördernden Zusatz zu der erhitzten Luft.

Wie bei jeder Sauggasanlage werden das Ansaugen der Mischluft und das Durchziehen der Gase durch die Kohlenschicht des Generators, sowie die verschiedenen Reinigungsvorrichtungen als Skrubber, Scheideapparate für den Teer, Filter zum Entfernen des erhaltenen SH_2 etc. durch den angeschlossenen Motor selbst besorgt.

Gleichfalls für die Verarbeitung bituminöser Kohlen bestimmt ist der in Fig. $11 \div 13$ dargestellte Generator von Crossley & Rigby

Digitized by Google

in Manchester. Bemerkenswert bei dieser Konstruktion ist vor allem die Anordnung dreier Behälter a, in welchen die Kohle aufgegeben und durch die abziehenden Gase des Generators destilliert, d. h. die teerhaltigen Bestandteile ausgeschieden werden. Während der Beschickung werden diese Behälter durch die mit schraubenförmig angeordneten Flächen b_1 versehenen Füllkörper, die von den Handrädern a_2 gedreht werden, geschlossen gehalten. Nach erfolgter Destillation der in einem der Behälter a enthaltenen Kohlen wird der betreffende Füllkörper gesenkt, wobei zugleich die längs der Schraubenfläche hinuntergleitenden Stücke zerkleinert werden, bevor sie in den Generatorschacht gelangen.

Die bei der Destillation in den Behältern a sich bildenden Gase treten durch die Leitungen l, k unter den Rost c des Generators. Dieser Rost ist mit seiner Führung d auf Kugeln e drehbar und wie auch der für die Zuführung der Mischluft bestimmte ringförmige Raum f durch Wasser abgedichtet. Luft- und Gasstrom passieren also von unten nach oben den mit glühenden Kohlen gefüllten Schacht des Generators, wo dann eine innige Mischung derselben und die gänzliche Zersetzung der Kohlenwasserstoffe stattfindet. Oben treten die hocherhitzten Gase aus, indem sie zugleich einen Teil ihrer Wärme an die erwähnten Retorten a abgeben.

Der von den Lightpill Iron Works, Stroud, Gloucestershire gebaute Generator System Daniels für bituminöse Kohlen ist in Fig. 4÷6 der Tafel 50 gezeigt. Die in der Glocke a durch trockene Destillation erzeugten Gase treten hier in der Leitung l in das über dem Rost c gelegene, horizontale Rohr c_1 über, das, wie aus Fig. 6 hervorgeht, mit Längsöffnungen versehen ist, und in welches bei c_3 Dampf eingeführt wird. Die Luft tritt in der Leitung c_4 ein, so daſs also das Gemisch von Gasen, Dampf und Luft die Brennstoffschicht des Generators in derselben Richtung durchzieht, wobei die Zersetzung der Kohlenwasserstoffe vor sich geht. Die hocherhitzten Gase gelangen dann, nachdem sie teilweise zur Destillation der frischen Kohlen benutzt wurden, in der Leitung b zum Austritt. Die Stäbe des Rostes c können von auſsen gegeneinander bewegt werden.

Bei den in Fig. 7 u. 14 dargestellten neuen Generatoren der Société française de constructions mécaniques in Paris ist, um die Verarbeitung schlackenbildender Kohlen (Braunkohlen) zu ermöglichen, die Anordnung so getroffen, daſs die Temperatur im Generator nicht unter eine bestimmte Grenze heruntergeht. Bei dem verhältnismäſsig hohen Wassergehalt derartiger Kohlen kann durch Verdampfung des Wassers speziell in den oberen Schichten des Brennstoffs die Temperatur so erniedrigt werden, daſs sie nicht mehr in genügendem Maſse reduzierend wirkt. Bei dem in Fig. 14 dargestellten Generator wird diesem Übelstand durch Anwendung eines Ventilators p begegnet, der dadurch die Gleichmäſsigkeit der Generatortemperatur erzielt, daſs er die gebildeten Schwelgase oben absaugt und in der Leitung q nach unten drückt, so zugleich die Erhöhung der Windpressung und ein konstantes Mischungsverhältnis mit der zugeführten Luft bewirkend.

Bei der Ausführung Fig. 7 wird diese Mischung von Gas und Luft unter gewölbte Flügel geleitet, die den Brennstoff und die von ihm gebildeten Schlacken zerteilen, und dadurch den Eintritt der Mischung in die Brennstoffschicht des Generators selbst erleichtern.

Fig. 3 der Tafel 50 zeigt den Sauggasgenerator System Fielding, der mit offenem Füllschacht a und einem konisch gestalteten Einsatz a_1 ausgerüstet ist. Die im letzteren unter der Einwirkung der Schwelgase sich abscheidenden Teerdämpfe werden durch den Injektor l_1 abgesaugt und in der Leitung l von unten durch die Brennstoffschicht des Generators gedrückt. Zufolge dieser Absaugung wird zugleich ein Austreten der Gase durch den offenen Füllschacht a verhindert. Die Zuführung der Luft erfolgt in der Leitung o unter den Rost c.

Fig. 8 u. 9 sind Skizzen des Generators von Welmann Seaver Morgan in Cleveland. Auf Rollen b drehbar, ist derselbe unten mit Kratzern e versehen, welche die sich bildenden Schlacken in dem Wasserkasten f abstreichen.

Der in Fig. 10 dargestellte Generator von Withfield in Anglezarke, Kettering dient zur Herstellung von Gasen mit hoher Heizkraft. Der Schrägrost c taucht unten in ein Wasserbassin und erhält die Luft durch ein zentral angeordnetes Rohr zugeführt. Auf der linken Seite des Rostes sind die Stäbe mit gröſserem gegenseitigen Abstand angeordnet als rechts; es wird also auch auf dieser Seite des Generators eine lebhaftere Luftzufuhr und Verbrennung eintreten. Die sich ausscheidenden Teerdämpfe werden in der Leitung l durch den Ventilator l_1 abgesaugt und in die Brennzone des Generators gedrückt, wo die Kohlenwasserstoffe sich zersetzen. Die weniger flüchtigen Verbrennungsprodukte des Generators werden in der Leitung b durch den Injektor o nochmals über den Rost c geführt; die hocherhitzten, teerfreien Gase treten bei z aus.

Der Gaserzeuger System Catier in Boussois (Fig. 15÷17) ist mit einem in seiner Höhenlage durch Mutter e und Spindel e_3 verstellbaren Boden c versehen, in dessen Mitte ein die Luftzufuhr vermittelnder Rost angeordnet ist. Die Luft wird hierbei von dem Motor selbst in der Leitung m_1, m_2 und der hohlen Spindel e_2 unter den Rost c geführt. Der Generatorschacht wird unten durch das in dem Ringkanal y zirkulierende Wasser gekühlt, das von hier aus in den Verdampfer o übertritt. Der sich bereits in dem Kanal y bildende Dampf tritt in den Topf z über, von wo er bei jedem Saughube des Motors in den Generator mit eingeführt wird. Die Menge des der gleichfalls vom Motor angesaugten Luft beigemengten Dampfes kann durch entsprechende Ventile reguliert werden. Die im Generator gebildeten Gase gelangen in der Leitung b nach dem in Fig. 17 im Querschnitt dargestellten Verdampfer o und treten von dort in den Skrubber t über, der oben eine Brause t_2, unten einen Rost t_1 besitzt und mit Koks gefüllt ist. Die von den Gasen mitgeführten groben Bestandteile fallen in dem vor dem Skrubber abzweigenden Rohr in das Bassin x, während die Gase selbst, nachdem sie den Skrubber t passiert haben, in dem Apparat u getrocknet werden, um alsdann in der Leitung v in den Behälter w und von hier aus in dem mit Druckmesser v_1 versehenen Rohr nach dem Motor abgesaugt zu werden.

Fig. 19 u. 20 zeigen eine von der Société anonyme des moteurs à gaz A. Bollinckx gebaute Sauggasanlage mit dem eigentlichen Generator b, dem zur Erzeugung des Wasserdampfes dienenden Verdampfer p und einem mit Koks gefüllten Skrubber t. Aus letzterem strömt das gereinigte Gas zunächst in einen Sammelbehälter, von wo es durch den Motor beim Saughube des Kolbens entnommen wird. Der Generator b besteht aus einem zylindrischen Eisenblechmantel, der derart mit feuerfesten Steinen ausgemauert ist, daſs der Ofenschacht eine konische Gestalt erhält. Der Generator wird mit Anthrazit beschickt, der zunächst in die verschlieſsbare Büchse a geschüttet wird und dann durch das geöffnete Abschluſsventil in den Schacht herabfällt. In dem Verdampfer p, bestehend aus den von Wasser durchflossenen Field-Rohren o, um welche die heiſsen Generatorgase streichen, findet einerseits eine Verwendung der letzteren für die Dampferzeugung, anderseits die Abkühlung derselben statt.

Die Gase passieren, bevor sie in den Skrubber t übertreten, den mit Wasser gefüllten Abschluſstopf s und werden hier weiter abgekühlt bezw. teilweise von dem mitgeführten Teer gereinigt. In dem Skrubber t, der mit Koks gefüllt und unten mit einem perforierten Boden t_1, oben mit einer Brause t_2 versehen ist, wird alsdann die Reinigung der Gase und ihre Abkühlung vervollständigt. Der zwischen dem Verdampfer p und dem Skrubber t eingeschaltete Wasserverschluſs s verhindert, daſs die Gase zurücktreten.

Bei den Sauggasgeneratoren ist bekanntlich die Menge des erzeugten Gases proportional der Arbeit des Motors, der beim Vorwärtsgang des Kolbens das Gas ansaugt und so in dem Skrubber und dem Verdampfer einen Unterdruck erzeugt, zufolgedessen durch den letzteren hindurch neues Gas in den Skrubber und Luft in den Generator eintritt. Die Anordnung ist bei den Bollinckxschen Sauggasanlagen so getroffen, daſs die eintretende Luft zunächst über dem Verdampfer vorgewärmt wird und hierbei eine bestimmte Menge Wasserdampf mitnimmt. Dieses Gemisch von Luft und Wasserdampf umspült, bevor es unter den Rost c des Generators gelangt, die Wände des Verdampfers, wobei es erhitzt wird und zugleich die Abkühlung der aus dem Generator kommenden Gase bewirkt. In dem Verdampfer wird bei ununterbrochenem Zufluſs das Wasser stets auf demselben Niveau erhalten, indem durch einen Überlauf die Verbindung mit dem Rost des Generators hergestellt ist und so einerseits durch das übertretende Wasser die Dampferzeugung vermehrt, anderseits aber auch der Rost selbst gekühlt und demgemäſs seine Lebensdauer wesentlich verlängert wird.

Steht der Generator unter Glut, so wird beim Anlassen des Motors durch den Handbläser m Luft unter den Rost des Generators eingeführt. Es befinden sich also hier zwei Öffnungen, von welchen die eine das Luft- und Dampfgemisch zuführt, während in der anderen die zum Anlassen benötigte Luft eintritt. Beide Leitungen können durch Klappen abgeschlossen werden.

Um beim Anlassen des Motors diejenigen Verbrennungsprodukte, die für den Betrieb nicht brauchbar sind, austreten zu lassen, ist zwischen dem Verdampfer p und dem Abschluſstopf s eine Zweigleitung eingeschaltet, die durch den Hahn r_1 geschlossen oder geöffnet werden kann. Beim Anzünden des Generators wird dieser Hahn geöffnet und der Schacht zur Hälfte mit Holz und Spänen gefüllt. Hierzu werden 3÷4 kg Anthrazit aufgegeben, worauf die Späne angezündet und der Ventilator m mit ca. 80 Umdrehungen pro Minute in Gang gesetzt wird; die Klappe in der Leitung q bleibt hierbei geschlossen. Ist das Feuer auf diese Weise angefacht, so wird der Generator mit Anthrazit gefüllt und nach Verlauf von zehn Minuten durch Öffnen eines an dem Verdampfer angebrachten Probierhahns das Gas untersucht. Hat die Flamme des austretenden Gases eine blaue Farbe, so ist dasselbe, für den Betrieb des Motors als brauchbar, bei oranger Färbung als sehr gut zu bezeichnen. Nunmehr wird der Hahn r_1 abgeschlossen, der Ventilator m jedoch noch 3÷4 Minuten weiter bewegt und das Gas an dem in der Nähe des Haupteinlaſsventils zum Motor befindlichen Probierhahn angezündet. Brennt dasselbe nach Entfernung der Zündvorrichtung weiter, so ist die Gasentwicklung genügend, um den Motor in Gang setzen zu können.

(Schluſs folgt.)

Stehender Dampfkessel

von **Cochran & Co., Ltd.** in **Annan.**

(Mit Abbildung, Fig. 202.) Nachdruck verboten.

Zu welch eigenartigen Konstruktionen das Bestreben führt, auf kleinem Raume, unter möglichster Beibehaltung bewährter Formen, eine groſse Heizfläche unterzubringen, zeigt der in Fig. 202 nach einer Zeichnung im „Engineering“ veranschaulichte Dampfkessel von Cochran & Co., Ltd. in Annan, N. B., der für die Firma J. J. Richards & Co. in Cardiff gebaut wurde und bei $16' = 4{,}9$ m Höhe und $7' = 2{,}1$ m Durchmesser 600 □′ = 55,5 qm Heizfläche enthält.

Digitized by Google

Man darf den Kessel als Rauch- oder Feuerrohrkessel bezeichnen. Er unterscheidet sich aber prinzipiell von den sonst üblichen Kesseln dieses Typs dadurch, dafs die Rauchrohre horizontal statt vertikal eingebaut sind, und dafs die Rauchkammer nicht oberhalb des Dampfraumes, sondern mitten in den Wasserraum hinein verlegt ist.

So richtig diese Anordnungsweise auch vom theoretischen Standpunkte aus erscheint, so viele praktische Nachteile dürfte sie im Gefolge haben. Schon im Hinblick auf die Formen der Bleche, die zur Durchführung dieser Anordnung nötig waren, machen sich hinsichtlich einer Reinigung derartiger Kessel von Kesselstein und Schlamm berechtigte Zweifel geltend, zumal für den Fall, dafs bei Anwendung hohen Druckes noch mehr Versteifungen aus Zwickelblechen und Winkeleisen zwischen die Rauchkammerböden und Mantelbleche eingeschaltet werden müssen.

Der Kessel an sich kann als aus drei Hauptteilen bestehend angesehen werden. Den ersten Teil stellt das Fufsstück des Kessels mit der Feuerkiste dar, den zweiten die Rauchkammer mit dem Feuerrohrsystem und den dritten die Haube des Kessels mit dem Rauchabzugsrohre.

Das Fufsstück besteht zunächst aus dem äufseren, zylindrischen Mantel. In diesem sind drei Öffnungen vorgesehen, vor deren einer die Feuertür h angeordnet ist, während an die andere das Ausblaserohr angeschlossen wurde. Die dritte befindet sich unmittelbar am Boden und ermöglicht das Ausziehen der Asche. Der Bodenrand des Mantels ist innen durch ein Winkeleisen versteift, wodurch man gleichzeitig eine breitere Aufsatzfläche erhielt.

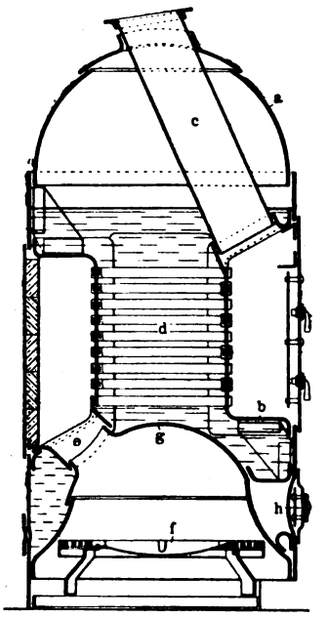


Fig. 202. Stehender Dampfkessel.

Die Feuerkiste g hat die Form einer Glocke. Von ihrer halbkugelig gestalteten Oberpartie geht der Stutzen e aus, während in den Bodenkranz der kreisförmige Rost f eingesetzt ist. Letzterer besteht in seinem mittleren Teile aus gewöhnlichen Planroststäben und wird in den Aufsenteilen durch einen Ring gebildet, durch dessen konische Langlöcher die Luft in den Feuerraum eintreten kann. Getragen wird der Rost von vier Bandeisen.

Die Feuertür h ist ganz in Schmiedeeisen mit kräftiger Schutzplatte ausgeführt und einem am Mantel des Kessels angenieteten, gepreßten Rahmen vorgelagert.

Der mittlere Teil des Kessels hat im Grundrifs dieselbe Form wie das Fufsstück, ist jedoch vertikal durch zwei Zwischenwände in drei Abteile zerlegt, von denen die beiden äufseren als Rauch- und die zentrale als Wasserkammer verwendet werden. Erstere beiden werden unten durch die Decke b des Fufsstücks, oben durch den Boden des Kopfstückes abgeschlossen und durch Türen zugänglich gemacht. Von letzteren ist jedoch nur die eine wirklich als Tür behandelt, während die andere lediglich als abnehmbare Platte gedacht ist, die durch eine Schamottebekleidung vor dem Verbrennen gesichert wurde. Die Tür der ersten Kammer hat innen ein Schutzblech und kann in der üblichen Weise geöffnet und geschlossen werden.

Die Feuerrohre d sind in das Blech der Kammerwände eingeschraubt und können, nachdem die beiden Türen geöffnet sind, leicht gereinigt werden.

Das Kopfstück a des Kessels ist unten zylindrisch und oben halbkugelig gestaltet; es wird von dem Rauchrohre durchquert, das mit dem Boden des Kopfstückes durch Vernietung und am entgegengesetzten Ende mit dem Schornsteine durch Flanschen verbunden ist. Das Schlufsstück der Haube a stellt die obere elastische Verbindung mit dem Rohre c her.

Ein Teil der Feuergase, welche auf dem Roste f entwickelt werden, bespült zunächst die Kuppel g der Feuerküste und dann treten alle in den Stutzen e ein, der sie in die linke Rauchkammer des Kessels leitet, von wo sie durch die Rohre d nach der rechten Kammer abströmen. Auf dem Wege durch die Rohre d werden die Gase am meisten ausgenutzt. Aus der zweiten Kammer entweichen sie durch das Rohr c in den Schornstein.

Der verhältnismäfsig lange Weg, bei dem durch mehrfache Änderung der Bewegungsrichtung noch eine auffällige Verlangsamung der Geschwindigkeit der Heizgase herbeigeführt wird, sichert deren gute Ausnutzung.

Soweit es sich aus der Skizze beurteilen läfst, mufs der Kessel schnell Dampf liefern; ob er aber bei seinem verhältnismäfsig geringem Wasserinhalt nicht nassen Dampf liefert, wird erst die Praxis feststellen können.

Neue englische Selbstlade-Infanteriegewehre.

(Mit Abbildungen, Fig. 203 u. 204.)

Nachdruck verboten.

Das seinerzeit vom Council of the National Rifle Association of Great Britain erlassene Konkurrenzausschreiben, die Konstruktion eines kriegsmäfsig verwendbaren Infanteriegewehres mit Selbstladeeinrichtung betreffend, hat, wie zu erwarten, die englischen Waffenfabriken zu grofsen Anstrengungen angespornt.

Die Bedingungen, denen das eingesandte Gewehrmodell zu entsprechen hatte, waren kurz die folgenden: Das Kaliber durfte nicht kleiner wie 0,255″ und nicht gröfser wie 0,303″, also gleich dem des britischen Armeegewehres sein. Das Geschofs sollte ein Minimalgewicht von 24 Grains für jeden Millimeter des Kalibers besitzen, trotzdem aber durfte das Dienstgewicht der schufsfertigen Waffe 9¾ Pfd. e nicht überschreiten. Ebenso sollte das Gewehr sowohl als Selbstlader wie auch als Handlade-Magazingewehr und als Einlader verwendbar sein, wobei darauf zu sehen war, dafs der Übergang vom Einzelfeuer zum Schnellfeuer mit Magazin und Handabzug, sowie der zum Maschinenfeuer in kürzester Zeit bewirkt werden konnte. Das Magazin sollte nicht unter fünf Patronen enthalten und entweder mittels Ladestreifens oder Rahmens geladen werden. Die Prüfung des Gewehres war so proponiert, dafs jedes Gewehr erstmalig auf 200 Yards mit je zehn Schufs bei aufgepflanztem und abgenommenem Bajonett auf Treffsicherheit untersucht werden sollte; daran sollte sich eine gleichartige Probe im Schnellfeuer von minutenlanger Dauer anschliefsen. Hierauf wollte man das Gewehr in eine Kiste legen, in diese ein Gemenge von feinstem und mittelfeinem Sand im Gewicht von ½ Pint einblasen, und dann sollten aus dem auf diese Weise stark verunreinigten und nur leicht abgeschüttelten Gewehr noch fünfzig Schufs im Selbstlade-Repetierfeuer abgegeben werden.

Zwei der eingesandten Gewehre entsprachen nach „Engineering“ nahezu diesen Bedingungen, nämlich das von der Rexer Arms Company in London eingereichte Rexer Rifle, und dasjenige des System Hallé. Beide sind in der Anordnung ihrer Lademechanismen etc. naturgemäfs wesentlich komplizierter als die derzeit gebräuchlichen Magazingewehre, was man schon aus den Abbildungen Fig. 203 u. 204 erkennt. Wegen dieser ungemein komplizierten Konstruktion und zum Teil unklarer englischer Unterlage machen die nachfolgenden Ausführungen auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Beim Rexer-Selbstladegewehr, Fig. 203, bewegen sich aufser dem Lauf auch die Kammer mit dem Schlagbolzen und die beide umfassende Kammerhülse rückwärts und vorwärts. Der Lauf ist von einem Mantel umgeben, so dafs der Schütze beim Schiefsen den Lauf stets mit der Hand anfassen kann. Beim Feuern drückt der von den Pulvergasen verursachte Rückstofs die Kammer zurück; diese nimmt den Lauf sowie die Kammerhülse mit, wobei eine mit ersterem verbundene Feder zusammengepreßt wird. Diese Feder veranlafst die Kompression einer zweiten Feder, die den Abzug betätigt. Eine dritte Feder wirkt als Bremse und bringt die verschiedenen Teile an den richtigen Ort zurück. Währenddessen wird die Kammerhülse durch einen Haken erfafst und am Rücklauf gehindert, den sie in Richtung des Zieles unter der Einwirkung der Feder vornehmen möchte. Rohr und Kammer gehen vorwärts, wobei letztere gezwungen ist, durch die Kammerhülse hindurch zu gehen. Dabei wird sie durch zwei schraubenförmig verlaufende Nuten so geführt, dafs sie sich um ihre Achse dreht. Dieser Vorgang hat den Zweck, die Schlagbolzenspitze von der Kammer loszulösen, damit der Lauf seinen Weg fortsetzen kann, während die Kammer selbst nach kurzer Bewegung durch die Kammerhülse arretiert wird.

In dem Augenblicke, wo die Kammer still gesetzt wird, greift der mit ihr verbundene Patronenauszieher über den Boden der Patronenhülse hinweg, zieht sie aus der Kammer und wirft sie nach der Seite aus. Solange dann der Schütze seinen Finger an den Abzug angedrückt hält, bleiben alle Teile in der letztbeschriebenen Lage. Zieht er jedoch den Finger weg, so bewegt sich die Kammer unter der Einwirkung der Feder sofort vorwärts. Sie passiert dabei die für den Eintritt der Patronen aus dem Magazin in die Kammerbahn ausgesparte Öffnung, und da in demselben Augenblick durch den Zubringer eine Patrone aus dem Magazin in den Laderaum hineingeschoben wird, so treibt sie die Kammer vor sich her in den Lauf. Sie selbst wird bei ihrem Vorgange um ihre Achse gedreht und legt sich schliefslich gasdicht schliefsend vor die Patrone.

Daraus folgert sich, dafs nie mehr als eine Patrone in den Laderaum gelangen kann, und dafs ein Weiterfeuern nicht eher möglich ist, als bis der Schütze den Abzug losgelassen hat.

Nach dem Abfeuern wiederholen sich die vorerwähnten Manipulationen selbsttätig, wobei die an und für sich ja vom Patronenzubringer verschlossene Öffnung im Magazin von der Kammer derart bedeckt wird, dafs Gase nicht in sie eindringen und die Patronen entzünden können.

Die Feuergeschwindigkeit im Maschinen-Repetierfeuer stellt sich nach „Engineering“ auf 50 gezielte Schüsse in der Minute, obgleich beim Prüfungsschiefsen deren nur 26 erreicht wurden, was übrigens nach unserer Ansicht für die Verwendung des Gewehres im Felde vollständig ausreichen dürfte; denn um in der Minute 26 gezielte Schüsse aus einer Handfeuerwaffe abzugeben, ist schon ein Schütze von bewundernswerter Ruhe erforderlich.*)

Beim Selbstlader System Hallé ruht die Kammer auf ihrer

*) Vgl. hierzu: Das neue Infanteriegewehr M. 98, System Mauser der Deutschen Armee, „Techn. Rd.“, Ausg. I, 1903, Heft 3, Seite 22.

Digitized by Google

ganzen Länge in einer an den Lauf geschraubten Kammerbahn, die lang genug ist, um der Kammer das Zurückgehen beim Laden zu gestatten. Am Boden ist die Kammerbahn für die Einführung der Patronen teilweise geöffnet; ebenso ist sie an der Seite an passender Stelle ausgeschnitten, um die Patronenhülse auswerfen zu können. Mit dem Laufe wird die Kammer nicht in der üblichen Weise durch Umlegen des Kammerknopfes verbunden, sondern sie wird an dem festen Teile des Rahmens durch zwei Warzen gehalten, die in zwei Schlitze rechts und links der Kammerbahn greifen und dadurch bei geschlossener Kammer zur vollen Wirkung kommen. Sie legen sich mit dem einen Ende an die Kammer und mit dem andern an die Kante der in die Kammerbahn geschnittenen Nut, und da Kammer und Lauf durch eine Feder mit einem Druck von 260 Pfd. vorwärts gedrückt werden, so erscheint erstere genügend gesichert.

Nach dem Abfeuern treibt der Druck der Pulvergase die Kammer nach hinten. Diese nimmt die Kammerbahn und den Lauf mit; die beiden Warzen dagegen kann sie nicht mitnehmen, da sie am festen Rahmen gelagert sind. Die Folge davon ist, dafs sich die Warzen in ihrem Lager drehen und dabei aus den in der Kammerbahn eingeschnittenen Schlitzen herausgleiten, wodurch sie die Kammer freigeben. Da hierbei der Druck der Pulvergase noch wirksam ist, so bewegt sich die Kammer

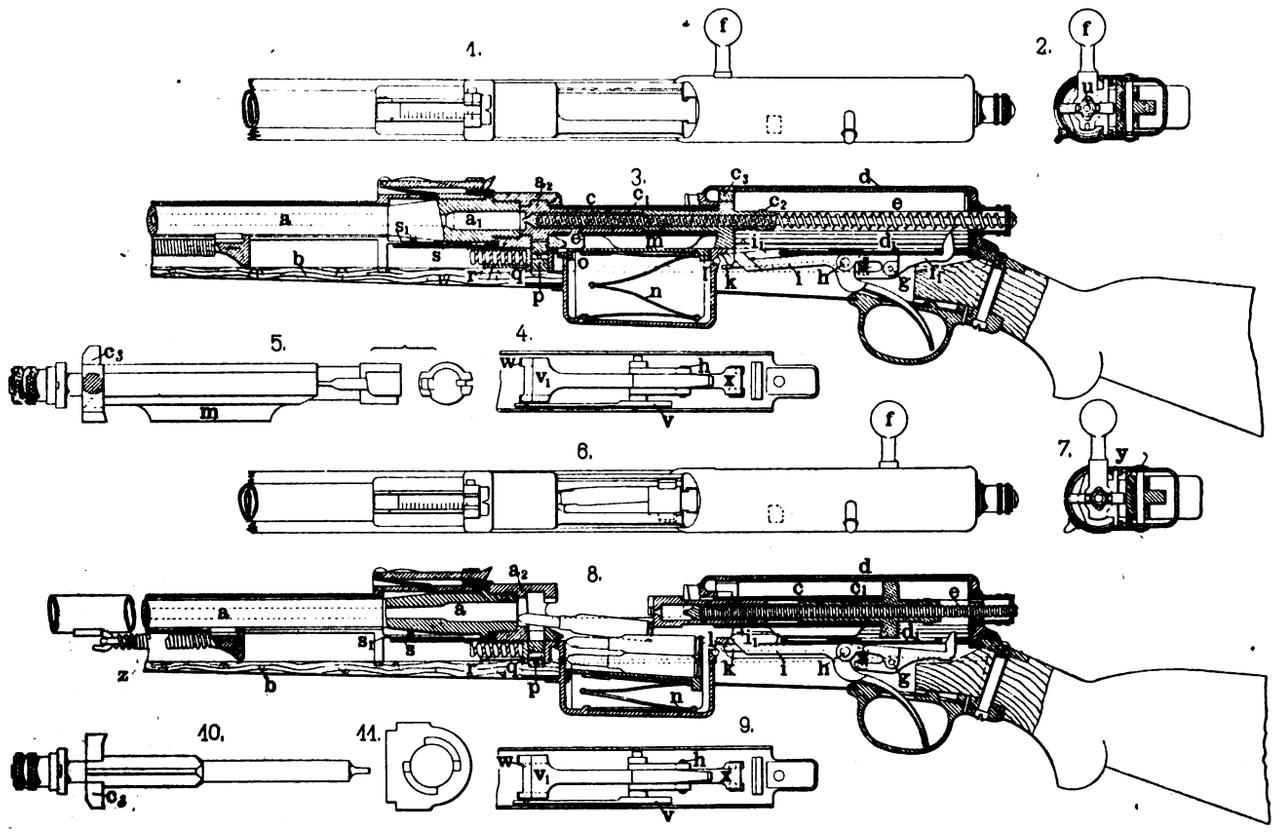


Fig. 203. Neue englische Selbstlade-Infanteriegewehre.

nach rückwärts, untersteht jedoch bei dieser Bewegung der Einwirkung von Zungen, deren eines Ende mit der Kammerbahn und deren anderes mit der Kammer selbst zusammenhängt. Die Bewegungsgeschwindigkeit der Kammer wird so zur achtfachen des Laufes. Der letztere bewegt sich verhältnismäfsig langsam, da er einerseits schwerer ist wie die Kammer und anderseits den Widerstand der Feder zu brechen hat. Die leichte Kammer dagegen fliegt fast momentan zurück und wird dabei je nach Lage der Sache arretiert resp. in ihrer Bewegung noch beschleunigt durch die Zungen, wobei allerdings zu bedenken ist, dafs die Zungen mehr dazu bestimmt sind, die Bewegung der Kammer zu vergleichmäfsigen als zu verstärken. Am Ende ihres Hubes trifft die Kammer auf einen Federpuffer, der sie arretiert und im Anschlufs daran in ihre Anfangslage zurückbringt. In demselben Augenblick beginnen auch Lauf und Kammerbahn ihren Rückgang und zwar beeinflufst durch dieselbe Feder.

Währenddessen ist die leere Patronenhülse ausgeworfen und vom Zubringer eine neue Patrone vor das Patronenlager gebracht worden. Die zurückgehende Kammer erfafst die Patrone und führt sie in das Patronenlager ein. Auch diese Bewegung der Kammer untersteht natürlich dem Einflufs der Zungen, da sie sich sonst nicht der des Laufes anpassen würde.

Sobald die Kammer geschlossen ist, legen sich die Warzen vor und sichern sie.

Wird die Waffe als Repetiergewehr benutzt, so wird die Kammer mit Hilfe eines Hebels gespannt, der andernfalls als Sicherungsflügel dient.

Was nun die speziellen Daten der beiden Gewehre anlangt, so stellt sich das Gewicht des Rexer-Gewehrs auf 9 Pfd. 5 Unzen und sein Kaliber auf 6,5 mm. Das Geschofs besitzt eine Anfangsgeschwindigkeit von 720 m. Der vordere Teil des Laufes a (vgl. Fig. 203) ist zylindrisch und gleitet in dem Mantelrohre. Die Feder s verbindet den Lauf mit dem Patronenlager a_2 und hindert zugleich den Lauf an der Drehung um die Seelenachse. Der Lauf ist auf der Unterseite mit einem Ansatze versehen, der durch die Spiralfeder z mit einem Haken (vgl. Skz. 8) am festen Mantel verbunden ist. Die Feder ist dazu bestimmt, den Lauf in die Feuerstellung zurückzuziehen.

Der Block p gleitet in vertikaler Richtung in Führungen unter dem Einflufs eines Exzenters. Befindet er sich in der oberen Lage, welche Skz. 3 wiedergibt, so erscheint er mit dem Kolben fest verbunden, und das Gewehr wird zum reinen Magazingewehr. Befindet sich dagegen der Block in der Tieflage (vgl. Skz. 8), so kann sich der Block frei bewegen; das Gewehr wird zur Maschinenbüchse, d. h. es ladet sich selbst.

Das Magazin hat die allgemein übliche Form. Eine zickzackförmige Zubringerfeder n, über der sich der Zubringer m befindet, hebt die Patronen eine nach der anderen in den Laderaum. Durch Drehen des Stiftes l, der zu diesem Zwecke auf der einen Seite glatt beschnitten ist, löst man den Kasten des Magazins aus und kann ihn dann abheben.

Der Abzug stellt sich als dreiarmiger Hebel dar, dessen vordere Partie zwei Anschläge w, einen Spannblock v_1 und an der Seite einen Anschlag i_1, Skz. 8, trägt. Die Anschläge verhindern den Schlagbolzen am Rücklaufen, wenn die Schlagfeder gespannt ist. Der Spannblock spannt den Hahn, während der Anschlag i_1 den Federhebel i niederdrückt. Der rückwärtige Arm des Abzuges trägt ein Paar Haken f_1, die von einer kleinen Spiralfeder andauernd nach oben gedrückt werden. Sie greifen dabei durch den Boden der Kammerbahn hindurch.

Der Federhebel i wird durch einen zweiarmigen Hebel dargestellt, der um einen Zapfen h schwingen kann. Der nach vorn gerichtete Arm stellt sich als reine Plattfeder mit abschliefsendem Haken, Skz. 8, dar, deren Bewegung teilweise vom Abzug selbst abhängig gemacht ist, indem der Block v_1 in den Federhebel von oben eingreift. Der andere Arm v, Skz. 4, drückt gegen den Boden des Rahmens und verhindert dadurch den Federblock an einer Drehung um den Zapfen h. Der Hebel des Federblockes wiederum hindert den Schlagbolzen am Öffnen, indem der Haken, Skz. 8, sich vor den Bolzen legt. Drückt man jetzt am Abzuge, so senkt man den Haken mittels des Armes v um so viel, dafs der Schlagbolzen nach dem Abfeuern zurückgezogen werden kann.

Der Verschlufs umfafst die Kammer c, die Kammerhülse c_1 mit dem Kammerknopf und den Schlagbolzen c_2 mit der Schlagbolzenfeder e_1. Die Kammer ist an ihrem vorderen Ende mit zwei Verschlufsblöcken und dem Auswerfer, Skz. 3, versehen. Am hinteren Ende trägt die Kammer zwei schraubenförmig verlaufende Einschnitte, in welche zwei Vorsprünge eingreifen, die am inneren zylindrischen Teile der Kammerhülse c_1 vorgesehen sind. Aufsen an der Hülse c_1 sind zwei Anschläge y, Skz. 7, angebracht, die sich im Teile v führen. Ebenso sind zwei Nuten für die Haken f_1 und zwei Vorsprünge (Skz. 3) vorgesehen, welche bei geschlossenem Verschlufs die im Magazin befindlichen Patronen darin zurückhalten.

Der Schlagbolzen c_2 hat am hinteren Ende ein Führungsstück u, Skz. 2 u. 7, welches sich in der Kammerhülse führt. Das Führungsstück u trägt oben den Sicherungsblock c_3 und unten den Spannriegel.

Digitized by Google

Um das Magazin zu laden, wird die Kammer am Kammerknopf zurückgezogen. Dann hebt sich der Patronenzubringer vorn um soviel, dafs die Kammer sich nicht wieder zurückbewegen kann. Hierauf wird ein Patronenrahmen in die Öffnung des Magazins gesetzt und mit dem Daumen der rechten Hand in das Magazin hineingedrückt. In dem Augenblick, wo sich der Rahmen auf den Boden des Magazins aufsetzt, fliegt er mit einem scharfen Schlage heraus, und der Verschlufs schliefst sich automatisch. Dabei wird die oberste Patrone in den Laderaum hineingehoben und das Gewehr schufsfertig gemacht. Ein Druck auf den Abzug legt dessen vorderen Arm nach unten um; die Knagge folgt dieser Bewegung. Dadurch wird aber der untere Anschlag am Schlagbolzen c_2 und damit auch dieser selbst frei; die Feder e_1 e kommt zur Wirkung und treibt den Schlagbolzen vorwärts. Die Spitze desselben trifft das Zündhütchen im Boden der Patrone, und letztere wird abgefeuert.

Der Rückstofs, welcher beim Abfeuern auftritt, treibt sowohl den Lauf, die Kammer und Kammerbahn als auch den Schlagbolzen nach hinten. Dadurch werden die Rückstofsfeder bei z und die Schlagfeder e e_1 soweit zusammengedrückt, dafs der hinter der Feder z befindliche Anschlag sich gegen die Pufferfeder r anlegt. Der Druck auf den Abzug bewegt die Haken f_1 nach oben, aber infolge der eigenartigen Form der Haken gleitet die Kammerhülse über sie hinweg und drückt sie nieder. Wenn dann die Rückwärtsbewegung aufgehört hat und Lauf sowie Kammer sich unter dem Einflufs der Federn wieder vorwärts bewegen, so fallen die Haken f_1 in Nuten im Boden der Kammerhülse ein und halten sie zurück.

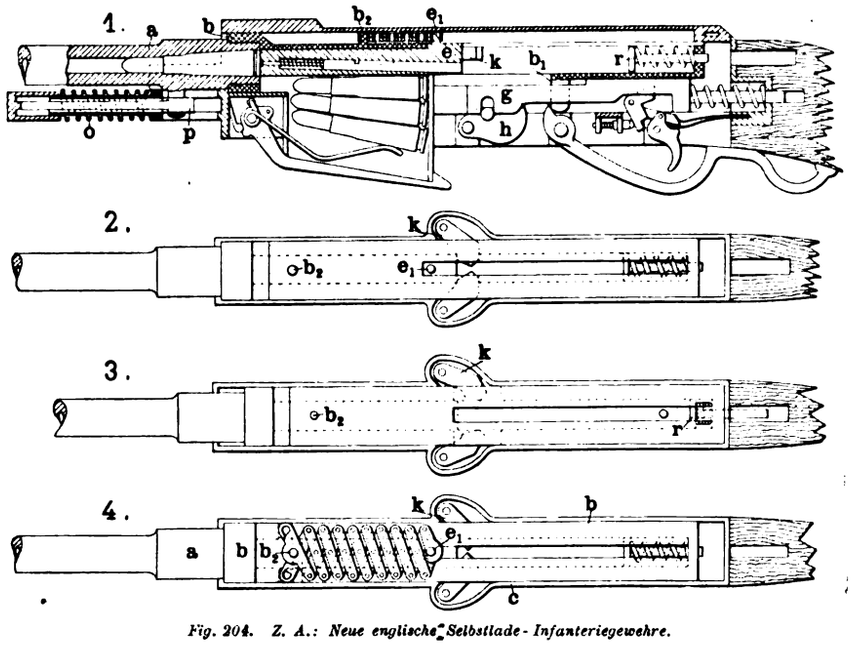


Fig. 204. Z. A.: Neue englische Selbstlade-Infanteriegewehre.

Der Schlagbolzen hat nun, beeinflufst durch die beiden Vorsprünge an seinem Schwanze, das Bestreben, der Bewegung der Kammer zu folgen. Sobald jedoch die Kammerhülse durch die Haken f_1 festgehalten wird, zwingen die schraubenförmig verlaufenden Rippen innen an der Hülse den Bolzen zurückzugehen. Er gleitet soweit rückwärts, — wobei der Patronenauszieher die leere Patronenhülse mitnimmt —, dafs der Auswerfer am hinteren Ende des Verschlusses, indem er gegen die untere Seite der Hülse drückt, diese auswerfen kann.

Wird der Abzug losgelassen, so bewegt sein vorderer Hebelarm sich wieder nach oben; dies hat zur Folge, dafs sich der hintere soweit senkt, dafs die Haken f_1 aus den Schlitzen in der Kammerhülse heraustreten. Der Schlagbolzen dagegen wird durch die Schlagfeder nach vorn gestofsen. Dabei stöfst der Kammerkopf die oberste Patrone in das Patronenlager, während die Rippen die übrigen Patronen im Magazin zurückhalten. Alle diese Vorgänge folgen einander so schnell, dafs der Schütze den Abzug gar nicht bewegen kann, bevor nicht die abgefeuerte Patronenhülse ausgeworfen und eine geladene in das Patronenlager eingeführt ist.

Beim Halléschen Selbstlader, Fig. 204, ist der Lauf a in die Kammer b eingeschraubt. Letztere erstreckt sich bis über den Abzug und trägt dort den Puffer r. Auch ist die Kammer axial ausgebohrt und nimmt in der Bohrung den Schlagbolzen e auf, der sich ebenso weit zurückbewegen kann wie der Puffer r. Ferner ist von der Kammer unten ein Teil weggeschnitten, um den Patronen die Möglichkeit zu geben, aus dem Magazin in die Kammer zu gelangen. Dasselbe geschah an der einen Seite der Kammer, um eine Öffnung zu schaffen, durch die die leere Patronenhülse ausgeworfen wird. Endlich sind noch zwei Nuten in die Seitenwandungen der Kammer eingeschnitten, um die Klauen k aufzunehmen. Diese sind an dem mit dem Kolben starr verbundenen Teil des Kastens drehbar angebracht und drücken, wenn sie die Lage Skz. 2 einnehmen, gegen den Schwanz des Schlagbolzens e. Sie unterstehen dabei dem Einflusse der Feder o, welche bestrebt ist, die verschiebbaren Teile der Ladeeinrichtung vorwärts zu bewegen.

Beim Abfeuern des Gewehrs hat der Schlagbolzen den vollen Druck der Gase aufzunehmen. Die Folge davon ist, dafs er einen Impuls zum plötzlichen Zurücklaufen empfängt. Der damit verbundene Druck überträgt sich auf die Sperrklauen k und durch diese auf die Kammer b, weshalb Kammer und Lauf zurücklaufen. Hierbei aber werden die Klauen k zum Auswärtsschwingen veranlafst; sie nehmen schliefslich die Lage Skz. 3 ein, d. h. sie geben dem Schlagbolzen die Passage frei.

Dieser will sich natürlich schneller bewegen als der Lauf, woran ihn jedoch die Nürnberger Schere b_2, c_1, Skz. 4, hindert, die überhaupt die Aufgabe hat, die relativen Bewegungen der beiden Teile in Einklang zu bringen. Die Schere ist mit dem einen Ende an dem festen Kasten angeschlossen; ein Stift b_2 auf der Kammer greift in ein Loch im letzten Gliede der Schere, während ein Stift c_1 am Schlagbolzen in das entgegengesetzte Endglied der Schere eingreift. Ist die Schere ganz ausgezogen, so trifft der Schlagbolzen gegen den Puffer r und kommt momentan zum Stillstand.

In der Zwischenzeit hat der Zubringer eine der Patronen im Magazin soweit gehoben, dafs der Schlagbolzen beim Rücklaufe, der übrigens wiederum unter Kontrolle der Schere vor sich geht, die Patrone mitnehmen kann. Er führt sie in das Patronenlager ein. Die Sperrklauen k fallen dabei in die Aussparungen und sperren die Bolzen.

Bei seiner Bewegung nimmt der Schlagbolzen auch den Spannblock g mit, den die Abzugsstange erfafst und so lange hält, bis der Abzug angezogen wird. Geschieht dies, so wird der Hammer h ausgelöst und schlägt auf das Zündhütchen, wodurch die Patrone abgefeuert wird. (Das in Bisley vorgeführte Gewehr unterschied sich übrigens insofern von dem hier beschriebenen, als bei ihm die Schere offen war, sobald der Schlagbolzen seine Ruhestellung eingenommen hatte; sie erschien geschlossen, sobald der Bolzen gespannt war.)

Als Einlader läfst sich das Gewehr verwenden, wenn man die Sicherung am Abzug niederdrückt. Dann nämlich fängt eine Klaue den Anschlag b_1 an der Kammer ab und zieht so letztere zurück. Diese Bewegung öffnet den Verschlufs und bringt zugleich eine Patrone aus dem Magazin vor das Patronenlager.

Um die Patronen einzulegen, dreht man das Gewehr vollständig um seine Längsachse, öffnet dann das Magazin am Boden, wobei die Zubringerfeder mit herausgeht; dann legt man die Patronen ein und schliefst das Magazin wieder. Vor dem nächsten Schufs ist das Gewehr durch abermaliges Drehen wieder in seine Anfangslage zu bringen. Ob diese Art des Ladens empfehlenswert ist, mufs die Praxis lehren; vermutlich dürfte das Gewehr gerade dieses Umstandes wegen kaum Aussicht auf Einführung in eine Armee haben.

Bolzenschneidmaschine

der **Landis Machine Company** in **Waynesboro, Pa.**

(Mit Abbildungen, Fig. 205 u. 206.)

Nachdruck verboten.

Die in letzter Zeit wesentlich erweiterte Landis Machine Company in Waynesboro, Pa. baut als Spezialität Bolzen- und Mutternschneidmaschinen; die neueste Konstruktion der ersteren wird durch die dem „Iron Age" entnommenen Fig. 205 u. 206 veranschaulicht.

Die Landissche Bolzenschneidmaschine weist in verschiedener Hinsicht Neuerungen auf, deren wesentlichste sich auf die Form der angewendeten Schneidebacken bezieht. Im allgemeinen sind die bei Bolzenschneidmaschinen üblichen Schneidbacken in radialer Rich-

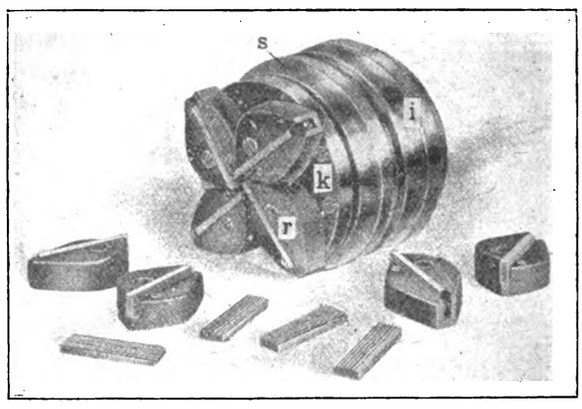


Fig. 205. Z. A.: Bolzenschneidmaschine.

tung zum Arbeitsstück verstellbar angeordnet und an der dem letzteren zugekehrten Seite mit Gewinde versehen. Der Anschnitt erfolgt hierbei auf der einen Seite der Backen, wie überhaupt der beim Schneiden auftretende Druck seitlich wirkt, so dafs speziell die Anschnittfläche häufig nachgeschliffen werden mufs. Hiermit ist aber zugleich eine stetige Verkürzung der Gewindelänge verbunden und eine häufige Erneuerung des Gewindes bedingt. Diese sehr sorgfältig auszu-

Digitized by Google

führende Arbeit ist nicht allein umständlich, sondern kann bei dem oftmaligen Ausglühen und Wiederhärten der Backen leicht zu Rissen und Springen Veranlassung geben. Der zur Instandhaltung eines zu einer Maschine gehörigen Satzes von Gewindeschneidbacken notwendige Aufwand an Zeit und Geld ist also verhältnismäfsig hoch, und diesen sucht die Landis Machine Company in Waynesboro durch Anwendung der aus Fig. 205 ersichtlichen Form der Gewindebacken zu umgehen.

Die Schneidezähne sind hierbei auf einer der breiten Seiten der Backen der ganzen Länge nach ausgefräst und seitlich geschliffen. Die Backen werden in ihre Halter mit einem dem zu schneidenden Gewinde entsprechenden Neigungswinkel derart eingesetzt, dafs das Schneiden durch das untere Ende des hervorstehenden Teils erfolgt, der, wenn er unbrauchbar ist, einfach in seiner ganzen Breite abgeschliffen wird; der Schneidebacken wird alsdann in seinem Halter weiter vorgerückt. Das Schneiden selbst bewirken stets die vorderen

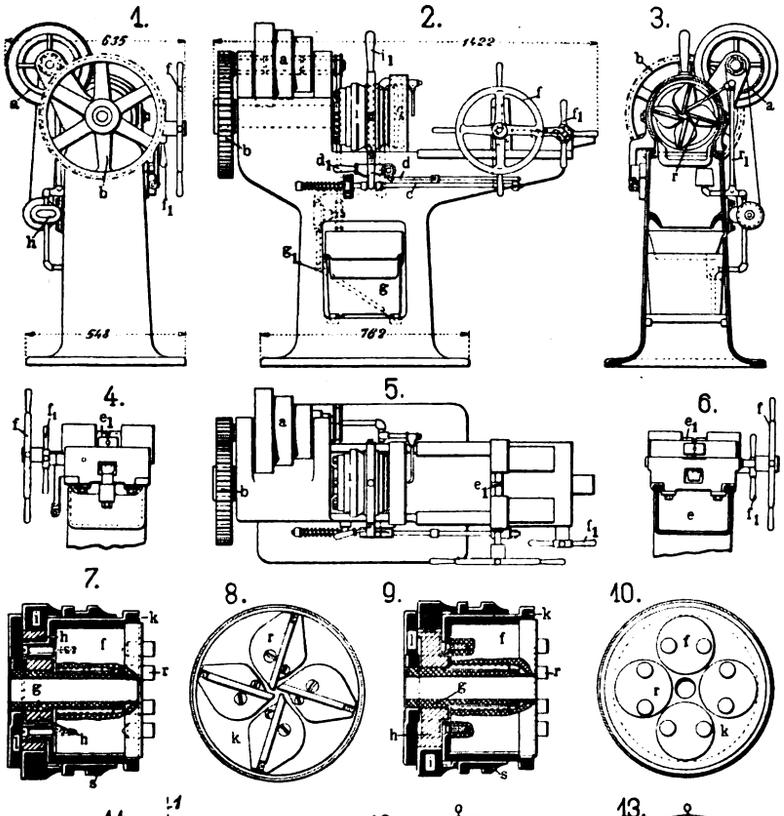


Fig. 206. Z. A.: Bolzenschneidmaschine.

Zähne der Backen, während die hinteren nur zur Führung dienen, und da ein seitliches, teilweises Abschleifen der Anschnittfläche hierbei nicht vorgenommen, der Schneidebacken bei dem Vorrücken vielmehr stets in seiner ganzen Breite erneuert wird, so kann auch niemals eine Änderung in dem Angriff der Zähne der verschiedenen Backen eintreten. Die bei den gewöhnlichen Vorrichtungen dieser Art notwendigen diffizilen Arbeiten für das Herrichten abgenutzter Schneidebacken kommen also bei der Landisschen Einrichtung in Wegfall, indem sich dieselben lediglich auf das einfache Abschleifen der ganzen Backenbreite beschränken.

An dem Gewindeschneidkopf sind, in den Nuten der aus Fig. 205 ersichtlichen Halter befestigt, vier derartige Backen angebracht, die aus flachen Stahlstücken hergestellt werden. Die Halter dieser Backen sind mit vier im Innern des Kopfes gelagerten, drehbaren Zapfen verbunden, die durch Zahnradgetriebe gleichzeitig bewegt werden und das Schliefsen und Öffnen sowie das Einstellen der Schneidebacken entsprechend der Stärke der zu schneidenden Bolzen bewirken.

Die in Skz. 7 der Fig. 206 mit r bezeichneten Bolzen, die in die drehbaren Zapfen f eingesetzt sind, dienen für die Befestigung der Backenhalter, und können diese letzteren leicht gegen solche anderer Gröfse ausgewechselt werden. An dem der Schnittfläche der Backen entgegengesetzten Ende sind in den Haltern Stellschrauben angeordnet; auch sind seitliche Druckschrauben in Anwendung gebracht, die, vorn mit Nuten für den Eingriff in die Schneidezähne der Backen versehen, diese letzteren gegen die Wand der Halternuten pressen und so das Festsitzen der Backen sichern.

Was die allgemeine Anordnung dieser Bolzenschneidmaschine betrifft, so sind, wie aus Fig. 205, Skz. 2, hervorgeht, der Spindelstock und die Führungswangen für den Schraubstock zur Befestigung der Werkstücke mit dem hohlen Ständer in einem Stück gegossen. Der Antrieb der Arbeitsspindel erfolgt durch eine Stufenscheibe a mit einfachem Rädervorgelege b. Der Geschwindeschneidkopf i ist auf der Arbeitsspindel befestigt; vor demselben ist der durch das Handrad f_1 mittels Zahnstange und Trieb auf den Wangen e verschiebbare Schraubstock e_1 angeordnet, dessen Klemmbacken durch das Handrad f betätigt werden. In dem unteren Ansatz des Schraubstocks e_1 gleitet eine Stange d, deren verstellbarer Anschlag beim Zusammentreffen mit dem Schraubstock die selbsttätige Verschiebung des den Gewindeschneidkopf öffnenden Hebels i_1 bewirkt; die Rückbewegung dieses Hebels unterstützt alsdann die vor der Stange c angeordnete Feder, während die den Anschlag tragende Stange d mit Hilfe des Hebels d_1 in ihre ursprüngliche Position zurückgeschoben wird.

Die Maschine ist mit einer für die Ölzufuhr bestimmten Zentrifugalpumpe h ausgerüstet, die gemäfs Skz. 2 direkt von der Arbeitsspindel angetrieben wird und das Öl aus dem im Inneren des Maschinenständers befindlichen Behälter g in der Leitung g_1 entnimmt und durch das Rohr r_1 nach den Gewindeschneidbacken fördert.

Die Detailkonstruktionen des Gewindeschneidkopfes sind in der Skz. 7÷14 der Fig. 206 dargestellt, und zwar zeigt Skz. 11 eine Rückansicht mit Schnitt durch das Getriebe für die Einstellung der Schneidebacken. Skz. 7 ist ein Schnitt durch Skz. 11 nach der Achse 1, woraus speziell die Anordnung der die Backen r tragenden Zapfen f und des für den Durchtritt der zu schneidenden Bolzen hohl ausgeführten zentralen Triebs g hervorgeht, der die Zapfen f, wie Skz. 11 zeigt, durch Vermittlung von Zahnrädern betätigt. Der zentrale Trieb g selbst wird durch ein aufgesetztes Zahnrad h bewegt, in welches die auf der Spindel x (Skz. 11) verschiebbare gezahnte Mutter t greift, wodurch die Einstellung der Schneidebacken für die jeweilige Bolzengröfse vollzogen wird.

Die Mutter t ist in dem Ring i gehalten, der eine begrenzte Drehung ausführen kann, hierbei das Öffnen bezw. Schliefsen der Gewindebacken beim Schneiden eines Bolzens vermittelnd. Die Drehungen des Ringes i werden mittels eines zweiten, durch den bereits erwähnten Hebel i_1 (Skz. 2) verschiebbaren Ringes s bewerkstelligt, der, wie aus Skz. 14 (Schnitt nach der Linie 4 der Skz. 11) hervorgeht, mit einem vorn gezahnten Keil q verbunden ist, der seinerseits in den Trieb p eingreift und so ein auf dem Drehzapfen der Kniehebel m, n sitzendes Zahnsegment o in Bewegung setzt. Durch die Kniehebel m, n wird dann die Drehung des Ringes i hervorgerufen, und zwar befinden sich die ersteren in der durch Skz. 12 veranschaulichten geraden Stellung, wenn die Gewindeschneidebacken geschlossen, in der Position Skz. 13 dagegen, wenn diese letzteren geöffnet sind.

Skz. 9 ist ein Schnitt nach der Linie 2 der Fig. 206, Skz. 11 ein solcher nach der Linie 3, woraus speziell die Zapfen v, w zu erkennen sind, auf welchen die Hebel n, m sitzen. Diese Zapfen können von aufsen derart verschoben werden, dafs sie entweder in den Ring i oder in den Kopf k eingreifen. Befindet sich z. B. der Zapfen v, wie in Skz. 15 dargestellt, in dem Ring i und derjenige w in dem Kopf k, so wird bei den Verschiebungen des Ringes s unter Vermittlung der oben beschriebenen Mechanismen der die Einstellung der Messer bewirkende Ring i durch den Hebel n bewegt werden, während im anderen Falle diese Bewegung in der entgegengesetzten Richtung durch den Hebel m sich vollzieht. Erstere Anordnung kommt für Schneidebacken mit Rechtsgewinde, letztere für Linksgewinde in Verwendung.

Vereinfachte Übertragung der Kreisbewegung in eine mehrfach geradlinige.

Von Ingenieur **Wilh. Schladitz** in **Eisenach.**

(Mit Abbildung, Fig. 207.) Nachdruck verboten.

Die Umwandlung der Kreisbewegung in eine mehrfach geradlinige geschieht im allgemeinen durch ein mit einer Kurbel oder einem Exzenter in Verbindung stehendes Zahnradvorgelege, eine geradlinige Gleitbahn mit Schlitten und das Übertragungsgestänge. Im folgenden sollen an Hand der Fig. 207 einige nähere Betrachtungen über eine einfachere Art der Übertragung gegeben werden, bei der Zahnradvorgelege und besonderes Gestänge in Wegfall kommen.

Diese Einrichtung beruht auf demselben Prinzip, wie das bereits von Redtenbacher in seinem bekannten Werke „Der Maschinenbau" zur Erzeugung einer hin- und hergehenden Bewegung angegebene Bogendreieck. Auf die Welle a (Skz. 1 u. 2), welche durch Riemen oder irgend einen anderen Trieb bewegt wird, ist eine der Hubzahl pro Umdrehung entsprechend konstruierte Scheibe b festgekeilt. Letztere bewegt mittels ihrer Umfangsfläche einen in einer geradlinigen Bahn c gleitenden Schlitten d mit Druckstange auf- und abwärts. Sämtliche Entfernungen zweier äufsersten Kurvenpunkte der genannten Scheibe b

Digitized by Google

sind gleich und entsprechen genau dem Abstand der beiden horizontalen parallelen Gleitflächen f, f im Schlitten, so dafs eine fortwährende Berührung der beiderseitigen Gleitflächen beim Auf- und Abwärtsbewegen des Schlittens d stattfindet. Wie aus Skz. 1 hervorgeht, bewegt sich der Schlitten d pro Umdrehung dreimal auf- und abwärts.

Die Konstruktion der Kurvenscheibe ergibt sich folgendermafsen: Als Grundlage hierzu dient das gleichseitige Polygon, dessen Seitenzahl stets eine ungerade sein mufs. Je gröfser die Seitenzahl des betr. Polygons ist, um so kleiner ist allerdings der Hub bei Scheiben mit gleichem Abstand der Parallelen.

Eine dreimalige Auf- und Abwärtsbewegung bedingt als Polygon ein gleichseitiges Dreieck, △ A B C (Skz. 3). Der Radius des umschriebenen Kreises sei r_1, derjenige der kleineren Kreise, deren Mittelpunkte in den Spitzen des Dreiecks liegen, r_2. Um einen gleichen Abstand aller gegenüberliegenden, äufsersten Punkte zu erhalten, schlage man von den Spitzen des Dreiecks aus Kreisbogen, welche die kleineren Kreise berührend einhüllen. Die Berührungspunkte liegen in den Schnittpunkten b der verlängerten Dreiecksseiten mit den Peripherien der kleinen Kreise. Der Radius r_3 ist demnach gleich der Dreiecksseite s und dem Radius r_2. Also

$$r_3 = s + r_2.$$

Die Entfernung zweier äufsersten Punkte ist

$$a = r_3 + r_2 \text{ (zwischen den Parallelen D E)}$$

oder

$$a = s + 2\,r_2 \text{ („ „ „ F G)}$$

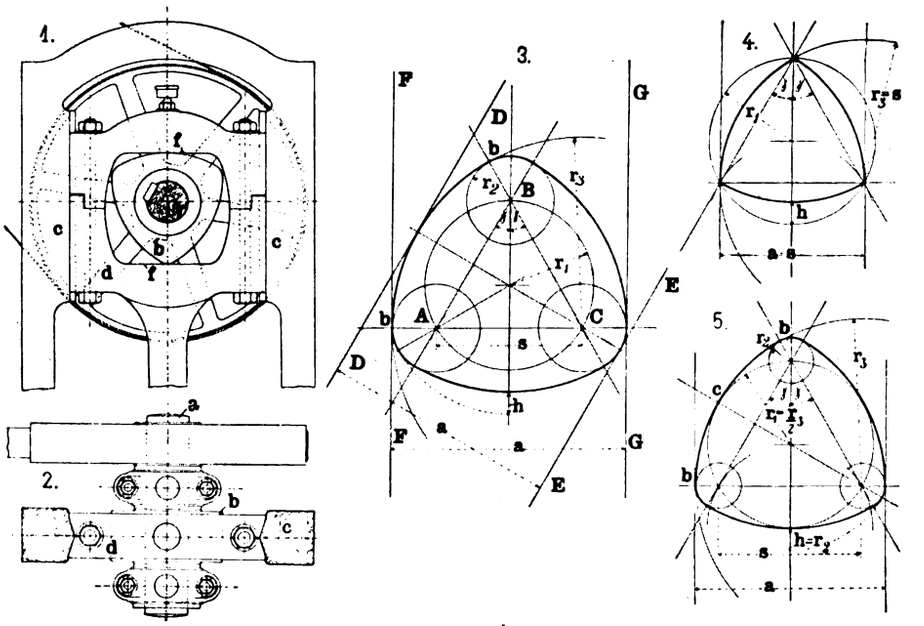


Fig. 207. Z. A.: Vereinfachte Übertragung einer Kreisbewegung in eine mehrfach geradlinige.

Die Hubhöhe h ist, wenn die Radien r_1, r_2 und r_3 gegeben sind,

$$h = 2\,r_1 + r_2 - r_3 = 2\,r_1 + r_2 - (s + r_2)$$
$$= 2\,r_1 - s.$$

Es ist, wenn γ den halben Spitzenwinkel bezeichnet,

$$s = 2\,r_1 \cos\gamma,$$

d. h. da

$$\cos 30° = {}^1/_2\sqrt{3},$$

$$s = r_1\sqrt{3},$$

demnach

$$h = 2\,r_1 - r_1\sqrt{3}.$$

Es kommt also der Radius r_2 bei der Berechnung der Hubhöhe h gar nicht in Betracht. So hat z. B. die in Skz. 4 gezeigte Scheibe mit gleich grofsem r_1 wie in Skz. 3, aber mit Radien $r_2 = 0$ dieselbe Hubhöhe; doch ist eine derartige Scheibe zufolge ihrer scharfen Ecken nicht verwendbar.

Der kleinste zulässige Radius r_2 dürfte nach Skz. 5 sein

$$r_{2\min} = r_3 - s$$

oder

$$r_{2\min} = r_3 - 2\,r_1 \cos\gamma = r_3 - r_1\sqrt{3},$$

d. h. der Kreisbogen mit dem Radius r_3 umhüllt berührend (im Punkte c und den beiden Punkten b) aufser den beiden kleinen Kreisen noch den umschriebenen Kreis, also

$$r_3 = 2\,r_1;$$

hieraus

$$r_2 = 2\,r_1 - s = 2\,r_1 - 2\,r_1\cos\gamma$$

oder

$$r_2 = 2\,r_1 - r_1\sqrt{3}.$$

Dieser Wert ist aber gleich dem der Hubhöhe h, folglich

$$r_{2\min} = h.$$

Dieses System dürfte sich bei Konstruktionen, die keine hohen Druckkräfte in der Druckstange bedingen, gut bewähren. Müfste die Hubzahl pro Umdrehung gröfser werden, als in Fig. 207 vorgesehen, so liefse sich als noch zulässig ein fünffacher Hub erzielen. Eine gröfsere Hubzahl würde jedoch entweder eine zu grofse Kurvenscheibe oder einen zu kleinen Hub bedingen. Es beschränkt sich daher die Anwendbarkeit dieser Einrichtung auf einen drei- bezw. fünffachen Hub pro Umdrehung; in allen anderen Fällen müssen die üblichen Zahnradvorgelege etc. angewendet werden.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Ölabscheider

von **R. Reichling & Co.** in **Dortmund.**

(Mit Abbildung, Fig. 208.) Nachdruck verboten.

Bekanntlich führt der Auspuffdampf der Dampfmaschine einen Teil des Schmieröles mit, welches aus dem Dampf entfernt werden mufs, wenn nicht manche Unzuträglichkeiten die Folge sein sollen. Wird z. B. der Abdampf im Vorwärmer mit dem Kesselspeisewasser direkt gemischt, so gelangt das Öl mit in den Dampfkessel, und die sich auf den Heizflächen festsetzenden Ölschichten vermindern die Wärmetransmission in so beträchtlichem Mafse, dafs eine Überhitzung und ein Durchbeulen des Bleches eintreten kann. Dasselbe ist der Fall bei Kondensationsanlagen, wenn das Öl in das als Speisewasser dienende Kondensat gelangt. Wird der Abdampf in einen Rohrvorwärmer geleitet, so kommt er zwar mit dem Speisewasser nicht in direkte Berührung; es überziehen sich jedoch die Rohre bald mit einer Ölschicht, so dafs die Dampfwärme zur Erwärmung des Speisewassers nur mangelhaft ausgenutzt werden wird.

Aus diesen Gründen wie auch zum Zweck einer teilweisen Wiedergewinnung des Öles verwendet man mit Vorteil Ölabscheider.

Beistehende Fig. 208 veranschaulicht die Konstruktion eines Dampfentölers, wie er von der Firma R. Reichling & Co. in Dortmund ausgeführt wird. Der Dampf tritt von oben in einen zylindrischen Behälter ein und durchströmt mit verminderter Geschwindigkeit ein System von Trichtern a und ringförmigen Tellern b, wobei das Öl in Form von Ölwasser infolge der Adhäsionswirkung auf den Einbauten ausgeschieden wird. Das Öl-Wassergemisch, das sich auf den Trichtern a abscheidet, wird durch Öffnungen c direkt in das Mittelrohr d geführt, während dasjenige von den Tellern durch Rohre f auf den nächsten Trichter abfliefst.

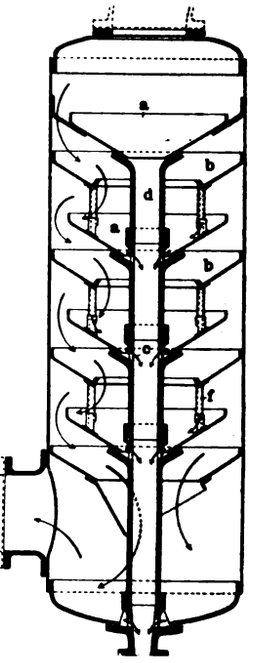


Fig. 208. Ölabscheider von R. Reichling & Co. in Dortmund.

Der entölte Dampf tritt unten seitlich aus, während das Ölwasser, falls der Entöler in der Auspuffleitung eingeschaltet ist, zweckmäfsig in einen Behälter abfliefst, in welchem sich das Öl infolge des Ruhezustandes oben abscheidet und abgelassen werden kann. Ist der Entöler vor dem Kondensator angeordnet, so wird das Ölwassergemisch durch eine Pumpe entfernt.

Die Vorzüge der Konstruktion bestehen darin, dafs sich dem Dampf eine grofse Oberfläche bietet, und dafs das Öl, welches sich auf den oberen Trichtern resp. Tellern abscheidet, sofort in das Mittelrohr abgeführt wird und mit dem Dampf nicht weiter in Berührung bleibt.

Einstellbare Werkzeuge als Ersatz für Fräser.

(Mit Abbildung, Fig. 209.) Nachdruck verboten.

In Fig. 209 ist nach „American Machinist" ein als Ersatz für Fassonfräser bestimmter Stahlhalter mit einstellbaren Werkzeugen dargestellt.

Die Vorrichtung ist dadurch entstanden, dafs in einer nicht genannten Werkstätte eine grofse Anzahl Rädchen auf 0,255″ Breite seitlich abzuflächen waren. Dies geschah zunächst mit Hilfe von entsprechend geformten Fassonfräsern. Nach einiger Zeit stellte sich heraus, dafs die Breite der Rädchen nicht 0,255″, sondern nur 0,25″ betragen darf. Um die Herstellung neuer kostspieliger Fräser zu umgehen, hat man dann den in Fig. 209 dargestellten Stahlhalter in Anwendung gebracht, wobei die Werkzeuge b, b_1 durch eine Druckschraube c derart in dem Kopf des Halters a befestigt sind, dafs ihre Schnittflächen genau 0,25″ voneinander abstehen. Durch Verschiebung der Werkzeuge b, b_1 kann dieser Abstand in gewissen Grenzen reguliert werden, und da die ersteren verhältnismäfsig leicht und billig zu erneuern sind, dürfte sich diese Vorrichtung allgemein als ein praktischer Ersatz für Fassonfräser in solchen Fällen eignen, wo eine grofse Masse gleicher Werkstücke auf dieselbe Breite zweiseitig abzuflächen sind.

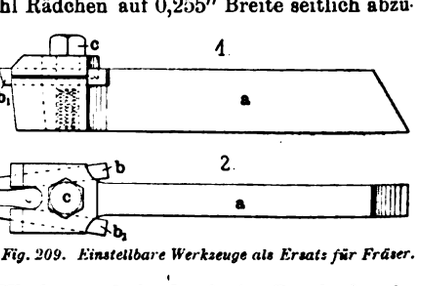


Fig. 209. Einstellbare Werkzeuge als Ersatz für Fräser.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 21. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 13. Oktober 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. W. H. Uhland, G. m. b. H.

22 PS-Petroleummotor

System J. S. Critchley
von Crossley Brothers, Ltd. in Manchester.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 52 und Abbildungen, Fig. 210–212.)

Nachdruck verboten.

Für den Automobilbetrieb hat die Firma Crossley Brothers Ltd. in Manchester den in Fig. 210 montagefertig und auf Tafel 52 in den wichtigeren Details wiedergegebenen vierzylindrigen Petroleummotor bestimmt.

Es fehlt infolgedessen dem Motor jedes besondere Fundament; sein Gestell zeigt vielmehr in seiner unteren Partie die allgemein übliche Trogform. Die obere Partie des Untergestells erweitert sich zur Tragplatte für die vier Zylinder, die paarweise in einem Stück gegossen auf ihr angeordnet sind. An diesem Teile des Gehäuses sind weiter auch die vier Arme angegossen, mit deren Hilfe der Motor am Rahmen des Wagens festgemacht wird. Die Arme haben im Querschnitt I-Form und tragen am Ende Klauen, mit denen sie sich auf dem Rahmen gewissermafsen festhalten. Die untere Partie des Gehäuses besitzt aufser einem grofsen Reinigungsverschlufs genau in der Mittelachse zwei Ablafsstutzen für Öl und seitlich zwei Anschlüsse für Ölstandsanzeiger.

Das ganze Gehäuse ist aus Aluminium hergestellt und wird durch eine Rippe in der Mitte der Länge nach in zwei Hälften zerlegt. In der Rippe befindet sich auch das mittlere Kurbellager, während die beiden aufsenliegenden in die Endwände des Gehäuses eingebaut wurden.

Die Lager haben Babbittmetallbüchsen und Ringschmiereinrichtung. Das Schmiermaterial wird durch die drei Bohrungen 12, d_1 und 16 in die Schmiersäcke von unten eingeführt, füllt diese an und fliefst, sobald es den Höchststand erreicht hat, durch Bohrungen 13 seitlich wieder ab. Neben der Druckschmierung ist für die beiden äufseren Lager auch noch eine Schmierung durch abgespritztes Öl vorgesehen. Zu diesem Zwecke sind an die Endwände des Gehäuses zwei Fangbecken 11 und 14 angegossen, welche durch Kanäle mit den Lagerschalen 10 und 15 in Verbindung stehen. Das von der Kurbelwelle bei deren Rotation abspritzende Öl fällt zu einem Teil in die Schalen 11 und 14 und wird von diesen in die Schmiersäcke geleitet. Als Überlauf für das Ölbad des Maschinengehäuses dient ein bei d_2 angeschlossenes Rohr.

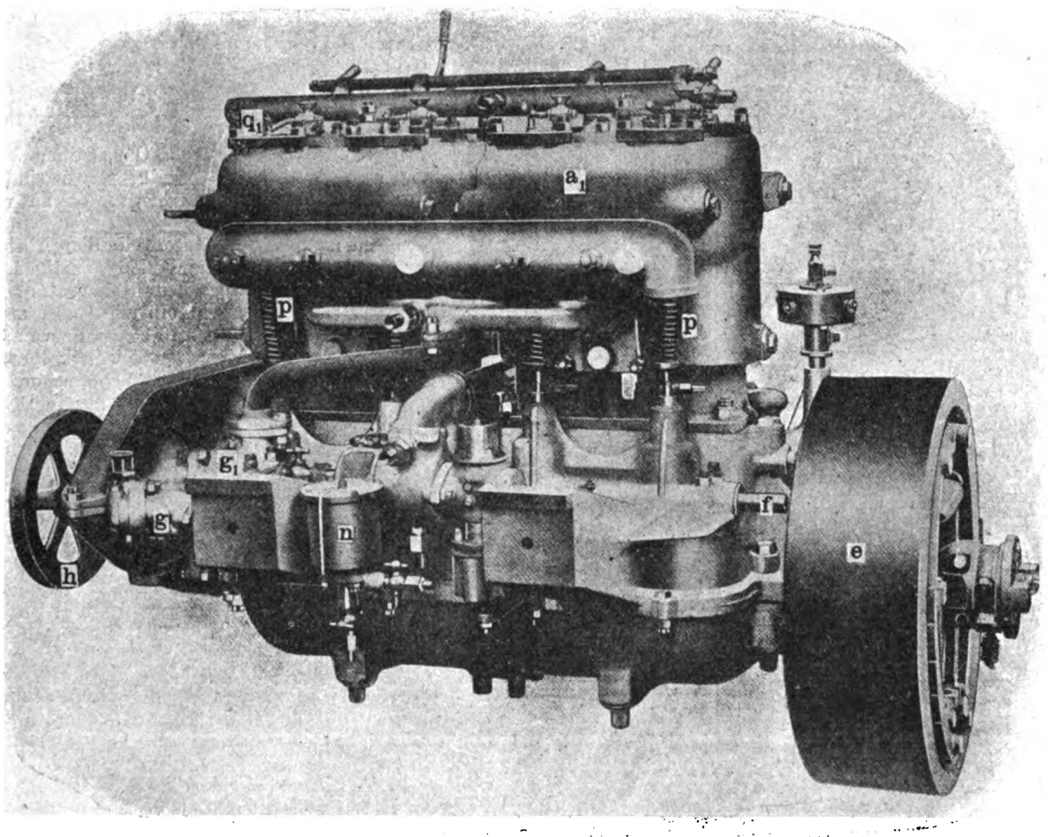


Fig. 210. 22 PS-Petroleummotor System J. S. Critchley von Crossley Brothers, Ltd. in Manchester.

Die Zylinder a, deren immer zwei einen gemeinsamen Kühlmantel a_1 besitzen (Fig. 3, Tafel 52), ruhen auf dem Gehäuse und werden von ihm durch eingehängte Spritzbleche geschieden, in die Schlitze für die Pleuelstangen eingeschnitten sind. Das Kühlwasser tritt, aus der Zentrifugalpumpe g_1 kommend, unten auf der einen Seite in die Mäntel ein und verläfst sie auf der anderen.

Die Pumpe g_1, Fig. 4, erhält ihren Antrieb durch Räder f_1, g_2 von der Achse f aus. Von den Rädern f_1, g_2 sitzt das letztere auf der Achse g der Pumpe, auf der auch noch das Rad h für den Antrieb des Ventilators festgekeilt ist.

Die Einlafs- und Auspuffventile o, p sind, wie man aus Fig. 2 der Tafel erkennt, auf beiden Seiten der Zylinder angeordnet; ihre Gehäuse bilden ein Gufsstück mit dem betreffenden Zylinder. Die Stangen der Ventile treten durch Stopfbüchsen aus den Gehäusen heraus und tragen an ihren unteren Enden kleine Laufrollen, mit denen sie sich auf die Steuerdaumen der Wellen i, f aufsetzen. Spiralfedern erhalten die Ventile o, p für gewöhnlich geschlossen. An die Stutzen o_1 wird die Zuleitung, an die p_1 die Auspuffleitung angeschlossen.

Unmittelbar über jedem Einlafsventil o sitzt ein Niederspannungszünder q_1, Fig. 2, während über den Auspuffventilen p die Hochspannungszünder q_1 sitzend gedacht sind. Letztere fehlen für gewöhnlich, und in diesem Falle sind die für sie bestimmten Löcher durch Deckel verschlossen. Beide Zünderarten haben übrigens genau denselben Durchmesser und das gleiche Gewinde, so dafs man sie ohne weiteres gegen einander austauschen kann.

Im Zentrum der Kompressionskammer jedes Zylinders, d. h. der von den Ventilen o, p und den Zündern q, q_1 begrenzten Partie der Zylinderhaube befindet sich ein Probierhahn, der zugleich als Schmiergefäfs zum Einbringen von Paraffin in den Zylinder benutzt werden kann. Paraffin wird zum Reinhalten der Kolbenringe verwendet, deren pro Kolben fünf vorgesehen sind. Die Zapfen b_1 der Kolben sind aus Nickelstahl hohl hergestellt und für Schmierung von innen heraus eingerichtet. Sie tragen je einen Verschlufs, durch den man Schmiermaterial in sie einbringen kann. Die Pleuelstangen b_2 sind aus Stahl gefertigt und mit Bronzebüchsen ausgerüstet. Die Kurbelwelle ist aus Nickelstahl hergestellt und mit $4^1/_2$″ langen Lagerzapfen versehen. Sie verlängert sich am einen Ende zur Aufnahme des Schwungrades und am anderen zur Aufnahme des Stirnrades c_1. Die Einlafsventile o sind aus Nickelstahl, die Auspuffventile aus Spezialbronze hergestellt. Sämtliche an der Maschine zur Verwendung gelangten Daumenscheiben und Laufröllchen haben besonders breite Arbeitsflächen und sind ebenfalls aus Nickelstahl gefertigt.

Der Antrieb der Daumenwellen i, f erfolgt durch Stirnräder von der Kurbelwelle c aus, wobei zu beachten ist, dafs sämtliche Räder, und zwar auch diejenigen, die zum Antrieb der Pumpe benutzt werden, in Gehäuse eingebaut sind. Vom Rade c_1 überträgt sich die Bewegung auf die Räder f_1 und i_1, von denen das eine auf der Welle f, das andere auf der Welle i festgekeilt ist; letztere steht in Verbindung mit dem Regulator. Die Welle i trägt aufser den zur Bewegung der Einlafsventilspindeln erforderlichen Daumen noch das Schraubenrad i_3 und das konische Rad i_4. Von diesen dient das erstere zum Betrieb des Rades k_1 auf der vertikalen Achse k, über deren Bestimmung noch weiter unten die Rede sein soll. Das Rad i_4 dagegen betätigt durch ein entsprechendes Gestänge die Zündung sämtlicher vier Einlafsventile o.

Vollkommen neu ist der an der Maschine benutzte Karburator, welchen die Abbildungen Fig. 211 u. 212 wiedergeben. Seine Eigentümlichkeit besteht hauptsächlich in der Art und Weise, wie hier die Luftzufuhr geregelt wird.

Von dem Karburator älterer Konstruktion unterscheidet sich dieser neue, dessen Detailkonstruktion weiter unten erläutert wird, hauptsächlich dadurch, dafs er dem mit grofser Geschwindigkeit aufeinander folgenden Wechsel im Brennstoffbedarf der Maschine im vollen Mafse Rechnung trägt. Der Zweck des Karburators ist einerseits, die Zu-

Digitized by Google

fuhr des aus Luft und Petroleum bestehenden Brennstoffgemenges sicher zu stellen, andrerseits soll er aber auch das Verhältnis zwischen Luft und Petroleum dem jeweiligen Bedarf an Kraft anpassen. Die Geschwindigkeit der Luft spielt eine hervorragende Rolle bei der Karburation selbst, und eine vollkommene Karburierung kann ohne eine ganz bestimmte Geschwindigkeit des Luftstromes nicht erzielt werden.

Nun können Luft und Petroleum auf zweifache Weise im richtigen Verhältnis zueinander erhalten werden, einmal, indem man bestimmte Mittel vorsieht, um Luft- und Petroleumzufuhr im geeigneten Moment abzusperren, und zweitens, indem man nur die Luftzufuhr allein regelt. Das erste Verfahren ist praktisch verhältnismäfsig schwer durchzuführen, weil der eingespritzte Petroleumstrahl an sich meist so klein ist, dafs er grofse quantitative Änderungen nicht zuläfst. Die zweite Methode dagegen ist entschieden bequemer, weil das Quantum Luft, das man dem Petroleum zuführen mufs, in jedem Fall ein derartig grofses ist, dafs schon geringe Veränderungen der Ventilstellungen genügen, um merkbare Erfolge zu erzielen.

Bei dem Xenia-Karburator ist ein ganz neues Verfahren zur Regelung der Luftzufuhr in Anwendung gekommen. Der Petroleumzufluſs dagegen wird mit Hilfe des in die Praxis allgemein eingeführten Schwimmers

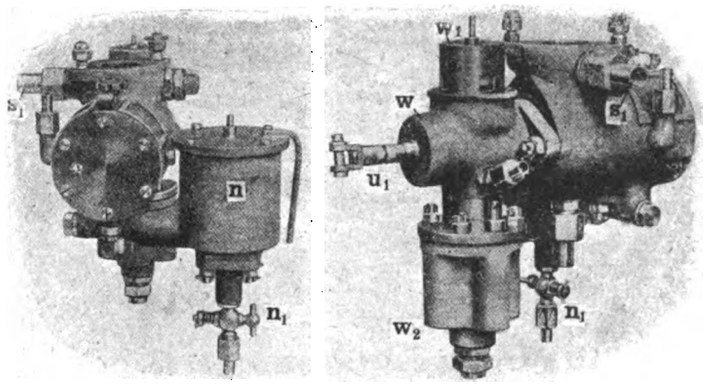


Fig. 211.

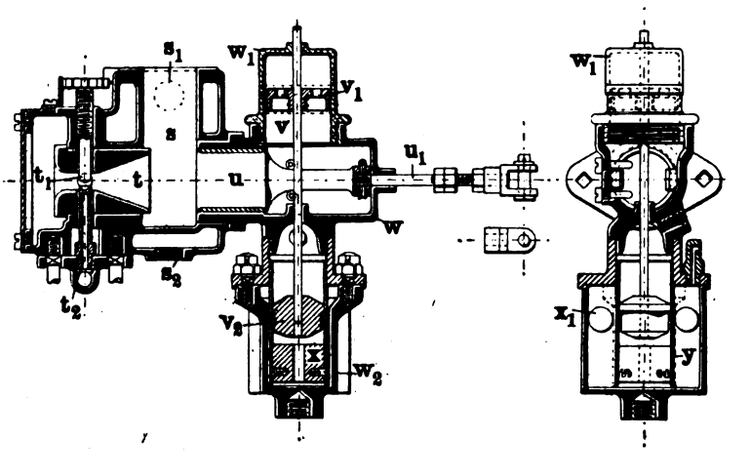


Fig. 212.

Fig. 211 u. 212. Z. A.: 22 PS-Petroleummotor System J. S. Critchley von Crossley Brothers, Ltd. in Manchester.

geregelt. In Fig. 211 stellt n die Schwimmerkammer vor, t_2 in Fig. 212 die Einspritzdüse, während der Körper t die Eintrittsdüse für atmosphärische Luft vor der Mischkammer s bezeichnet; letztere endet oben in eine Öffnung, welche mit dem Saugrohr des Motors in Verbindung steht. Die Mischkammer s sowohl als der Stutzen sind mit Wasserkühlung versehen, indem nämlich ein Teil des durch die Mäntel der Zylinder zirkulierenden Wassers um beide Teile herumgeleitet wird, und zwar in der Weise, dafs das kalte Wasser bei s_2 eintritt, und bei s_1 erwärmt wieder ausfliefst. Der Regulator ist an den Boden des vom Wasser umspülten Teiles angehängt, und gerade darin liegt die Neuheit des Apparates.

Bei x_1 befinden sich vier Kammern, welche Quecksilber enthalten, das ein zentrales Rohr y umgibt; letzteres hat an seiner Basis vier Öffnungen resp. Schlitze, durch die das Quecksilber in die Kammern x_1 übertreten kann. Der Boden des Rohres y ist durch einen Wollpfropfen x geschlossen, der ein zentrales Loch besitzt, um so die Menge des eintretenden Quecksilbers etwas variieren zu können. Innen im Rohr y befindet sich dann noch ein Holzkolben v_2, der gewissermafsen eine Art Schwimmer darstellt und durch eine dünne Spindel v mit dem Kolbenventil v_1, in Verbindung steht. Durch Öffnungen, welche sich in der Haube w_1 befinden, in der das Ventil v_1 untergebracht ist, kann die Luft in das Ventil selbst eintreten, und aus dem Ventil wiederum kann sie durch den Kolben u in die Mischkammer s gelangen. Oberhalb des hölzernen Schwimmers v_2 ist an dem Gehäuse, welches den Zylinder y nach oben abschliefst, eine kleine Bohrung vorhanden, die es ermöglicht, durch ein Rohr das Innere des Zylinders y mit der Öffnung t_1 in Verbindung zu bringen, die, wie schon eingangs erwähnt, mit der Düse t korrespondiert.

Der Kolben u stellt sich als eine Art Drosselventil dar, welches entweder von Hand oder durch den Regulator der Maschine oder von beiden, und zwar durch Vermittlung der Spindel u_1 betätigt werden kann. Das Drosselventil u ist so arrangiert, dafs, sobald es vollständig durch die Mischkammer hindurchgeschoben ist, der Mischprozefs unterbrochen erscheint.

Die Regulierung arbeitet in nachstehender Weise: wenn die Maschine langsam, also etwa mit 100 Touren läuft, so ist das Drosselventil u vollkommen geschlossen, und das Ventil v_1 verdeckt die Schlitze in der Haube w_1. Nur die Luftdüse t ist noch geöffnet und demgemäfs findet auch durch sie allein ein Zufluſs von Luft statt, und zwar ein unveränderlicher. Das ganze zur Herstellung eines explosiblen Gemenges erforderliche Luftquantum wird also lediglich durch die Öffnung t bezogen. Je mehr man aber das Ventil u öffnet, um so gröfser wird auch die Luftleere in der Düse t_2, und da diese mit dem Zylinder y, wie oben gezeigt wurde, in Verbindung steht, so überträgt sich diese Depression auf den letzteren. Das Quecksilber in diesem beginnt zu steigen, während umgekehrt das im Mantelzylinder w_2 befindliche fällt. Das aufsteigende Quecksilber nimmt naturgemäfs den hölzernen Schwimmer v_2 mit, und da das Ventil v_1 mit dem Schwimmer v_2 durch die Spindel v zwangläufig verbunden ist, so mufs auch das Ventil v_1 an der Bewegung des Schwimmers teilnehmen.

Ist der Motor voll belastet, so erreicht die Depression eine derartige Höhe, dafs die Schlitze in der Haube w_1 vollständig unbedeckt erscheinen; es wird also ein sehr grofses Quantum Luft dem Petroleum beigemengt werden, d. h. der qualitative Wert des Gemenges wird sinken. Da sich das Öffnen und Schliefsen des Ventils u mit gröfster Präzision vollzieht, so mufs naturgemäfs der Apparat auch sicher funktionieren. Die geringste Änderung in der Stellung des Drosselventils wird augenblicklich durch entsprechendes Öffnen und Schliefsen des Luftventils v_1 beantwortet, d. h. der Regulierapparat ist genau so sensibel wie ein Barometer.

Um zu verhindern, dafs das Quecksilber „arbeitet", ist in den Zylinder y etwas Glyzerin eingefüllt; ferner sind in die vier Aufsenkammern w_2 kleine Kugeln eingelegt, welche vom Quecksilber getragen werden.

Im übrigen ist der Karburator mit dem Abstellhahn n_1, (Fig. 211 links) dem üblichen Filter und den sonstigen Nebeneinrichtungen versehen. In Verbindung mit dem Karburator, und zwar durch ein Rohr l_2, Fig. 7, Tafel 52, steht ein am Motor angeordneter Absperrdrehschieber, der es ermöglicht, die Zufuhr von Gemenge zum Zylinder in jeder beliebigen Lage des Arbeitskolbens abzusperren. Der Drehschieber k_2, Fig. 7, wird durch die schon eingangs erwähnten Schraubenräder i_3, k_1 von der Welle i aus in Drehung versetzt. Die Spindel k des Drehschiebers hat hierbei dieselbe Geschwindigkeit wie die Kurbelwelle; sie trägt einen genuteten Ring und kann mit dessen Hilfe gehoben und gesenkt werden, wobei sich ein Keil am Rade k_1 in einer Nute in der Spindel verschiebt. Der Ring wiederum läfst sich durch den Zylinder und auch von Hand heben und senken. Das Gehäuse des Drehschiebers besitzt zwei Stutzen, von denen der eine in entsprechender Weise mit den beiden aufsenliegenden Arbeitszylindern, der andere mit den beiden innenliegenden verbunden ist. Die Schlitze im Drehschieber k_2 ebenso wie die entsprechenden Schlitze im Gehäuse l sind so angeordnet, dafs der Zugang zu den Zylindern genau in dem Verhältnis freigegeben wird, wie es das sich bewegende Hauptventil verlangt; bei voller Belastung sperrt der Drehschieber den Durchgang ab. Unterstellt man den Drehschieber dem Einfluſs des Regulators, so tritt die schon oben angedeutete Wirkung ein, dafs der Schieber in jedem Augenblick und bei jeder Stellung den Arbeitskolben absperrt.

Die Skz. 5, 6 u. 8÷10 der Tafel 52 geben nach der englischen Patentschrift 388 und 6455/03 einige Details der neuen liegenden Crossley-Petroleummaschine. Bei dem neuen Motor ist nämlich, um die Überhitzung des Vergasers a_2, Fig. 6, zu verhindern, aufser dem Petroleum-Einspritzventil ein Wasser-Einspritzventil vorgesehen, durch welches Wasser im bestimmten Verhältnis zum Petroleum in den Zylinder eingespritzt werden kann. Fig. 9 gibt eine Variante dieser Einrichtung wieder, indem nämlich hier die beiden Ventile kombiniert sind. Das Petroleum wird durch das Rohr 2 und das Ventil z_3, das Wasser durch das Rohr 1 und das Ventil z_2 zugeführt. Beide Fluida treten in Ringkanäle im Körper z des Saugventiles und gelangen von da durch mehrere Spritzlöcher 3, 4 nach Abheben des Ventilkegels z_1 in die Haube des Arbeitszylinders.

Durch Mischen des Petroleums mit Wasser soll gleichzeitig auch das Auftreten von Frühzündungen sowie ein Zersetzen des Petroleums infolge Überhitzung verhindert werden.

Die zur Bildung des explosiblen Gemenges erforderliche Luft strömt bei diesem Motor durch das Ventil o, Fig. 5, zu, während der Auspuff durch das Ventil p entweicht.

Der Regulator wirkt bei diesem Typ in der Weise, dafs er den Auspuff im geeigneten Moment absperrt und so jede Abkühlung des Zylinders, die einer späteren Zündung des Gemenges hinderlich sein könnte, verhindert.

Die beiden Einspritzventile sind so ausgeführt, dafs das Gehäuse 5, welches sich in den Fufs 7 hineinschiebt, seitlich eine Flansche zum Anschluſs des Petroleum- resp. Wasserrohres 8 trägt. An seiner Fufspartie ist das Gehäuse 5 mit einem Sitz für den Ventilkegel 6 versehen, dessen Spindel durch eine Feder das Ventil für gewöhnlich auf den Sitz gepreſst erhält. Die Haube 9 umschliefst den federbelasteten Teil der Ventilspindel und verhindert so zugleich jede

Digitized by Google

Beschmutzung somit auch das Austreten von Petroleum resp. Wasser. Der Fuſs 7 enthält im Zentrum das Spritzloch, durch welches Petroleum resp. Wasser in die Haube aussprizt.

Neuere Gasgeneratoren.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 50 u. 51.)

[Schluſs.] Nachdruck verboten.

Der nach dem englischen Patent Nr. 12477 gebaute Generator von Maréchal & Barrière in Paris ist in Fig. 8 der Tafel 51 dargestellt und kommt in Verbindung mit dem Luftvorwärmer, Fig. 1, in Anwendung. Die Kohlen werden in dem Fülltrichter p aufgegeben; der Generator selbst hat einen konisch gestalteten, gufseisernen Schacht, der mit einem für Wasserzirkulation bestimmten Mantel umgeben ist. Letzterem fliefst das Wasser in der Leitung s zu; zugleich steht dieser Mantel durch das Rohr t auch mit dem Überhitzer d in Verbindung, der mit Düsen e für den Austritt des Dampfes versehen ist. Die Luft gelangt in der Leitung y zum Generator und wird durch die Kanäle i dem Schacht zugeführt, nachdem sie zuvor in dem Apparat, Fig. 1, durch die abziehenden Generatorgase vorgewärmt wurde. Letztere treten aus der Öffnung u (Fig. 8) in dem Rohrstutzen a in den Vorwärmer ein und passieren nacheinander die mit Rippen versehenen Rohre b, wobei die mitgeführten Teer- und Aschebestandteile durch die Abfallrohröffnungen d in ein Wasserbassin gelangen. Die Luft strömt in dem Rohr f in den Vorwärmer, umstreicht die Aufsenwände der Rohre b, um dann entsprechend vorgewärmt durch die Öffnung g in die in Fig. 8 mit y bezeichnete Rohrleitung überzutreten. Die Gase werden auf ihrem Wege durch die Rohre b abgekühlt und von dem oberen Stutzen c aus nach dem Skrubber geführt.

Fig. 2 der Tafel 51 zeigt die nach dem System Thwaite gebaute Gaserzeugungsanlage, deren Generator a nach Art eines Hochofens gebaut ist und von dem Elevator s aus mit einem Gemisch von Koks und magerer Steinkohle, unter Zuschlag des aus Kalksteinen und siliciumhaltigen Eisenerz bestehenden Möllers beschickt wird. Da diese Anlage aus dem Bestreben hervorgegangen ist, eine möglichst regelmäfsige Herstellung von Generatorgas zum Betrieb von Motoren zu erzielen, soll das Gas nicht mehr als 8 % Wasserstoff und 2 % Kohlenwasserstoffe enthalten, so dafs es sich bei Kompression auf 5 At nicht von selbst entzünden kann.

Der Generator kann durch Beschickung mit Gufseisen auch nach Art der Kupolöfen arbeiten; im allgemeinen wird derselbe mit einer Windpressung von 0,5 ÷ 1 At betrieben, die mit Hilfe von Rootschen Gebläsen erzeugt wird. Die Luft wird in dem Vorwärmer b durch die abziehenden Generatorgase erhitzt, nachdem letztere zuvor zwecks Entfernung des Gichtstaubes in dem Standrohr e einer vorläufigen Trockenreinigung unterzogen wurden. Aus dem Vorwärmer h tritt das Gas in einen Filter i über, der es dann gebrauchsfertig an den Sammelbehälter h abgibt.

Der durch Fig. 3 ÷ 6 der Tafel 51 veranschaulichte Generator stammt wie derjenige Fig. 11 ÷ 13 der Tafel 50 von Crossley & Rigby in Manchester. Dieser Generator besitzt einen zylindrischen, mit feuerfesten Steinen ausgemauerten Schacht, der von einem unten hydraulisch abgedichteten Blechmantel umgeben ist, und in dem oben ein bis auf den Rand der Feuerschicht reichender Gassammler a eingehängt wurde. In dem ringförmigen Raum zwischen dem Blechmantel und der Ausmauerung findet die Erwärmung der Luft statt. Bemerkenswert ist auch die Anordnung des auf den Kugeln c drehbaren Rostes d.

In Fig. 7 der Tafel 51 ist der Sauggasgenerator der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenbauanstalt in Winterthur dargestellt, der in ganz ähnlicher Ausführung bereits im „Supplement" Nr. 7, Jahrg. 1903 in einer den Sauggasgeneratoren gewidmeten Abhandlung ausführlich beschrieben ist.

Der Generator ist mit einer sich nach unten verstärkenden Schamotteausmauerung versehen und wird durch einen Fülltrichter beschickt, dessen unterer Abschluſs für gewöhnlich durch ein Gewicht geschlossen gehalten ist. Ein nach unten enger werdender Einhängetrichter sorgt für eine kontinuierliche Brennstoffzuführung. Der Motor ist bei a an den Skrubber angeschlossen und saugt das zu seinem Betrieb notwendige Gas ab, welches durch das aus dem Generator in der Leitung b, b_1 b_2 nachströmende Gas ersetzt wird. Auf seinem Wege nach dem Skrubber dient letzteres zur Vorwärmung des in den Kanälen e, e_1, e_2 unter den Rost c geführten Gemisches von Luft und Dampf. Die Luft tritt durch die Öffnung h ein und erhält durch eine automatisch wirkende Einspritzvorrichtung eine bestimmte Menge Wasser zugeführt, mit dem es zusammen in dem Ringkanal d erhitzt wird, wobei sich das Wasser unter dem Einfluſs der Generatorgase in Dampf verwandelt. Die automatische Einspritzvorrichtung ist in Fig. 7 mit f bezeichnet; dieselbe ist an den Brauseapparat des Skrubbers angeschlossen und bekommt auf diese Weise Wasser zugeführt, das durch einen Überlauf auf konstantem Niveau erhalten wird. In dem Behälter f ist eine Membrane f_1 angeordnet; zugleich steht der über der letzteren liegende Raum des Behälters mit der Saugleitung a des Motors in Verbindung, so dafs also die Membrane f_1 bei jedem Saughube des Motors nach oben gezogen wird. Hierdurch öffnet sich ein Nadelventil für den Austritt einer ganz bestimmten Menge Wassers in das Rohr g bezw. in den Luftstrom des Kanals h.

Die in Fig. 12 u. 13 dargestellten Gaserzeugungsanlage ist für die Herstellung eines beliebig regelbaren Gemisches von Generatorgas und Wassergas eingerichtet und besteht zu diesem Zweck aus zwei Generatoren a, a_1. Der Betrieb dieser Anlage ist in „Revue de Mécanique" wie folgt angegeben:

In den beiden Generatoren a, a_1 wird zunächst ein Holzfeuer angefacht und, nachdem es genügend durchgebrannt ist, mit Koks beschickt. Die in den Leitungen p_5, p_7 des Ventilators b angeordneten Hähne v_1 und v_2 sowie das Ventil v werden hierbei geöffnet, während diejenigen v_3, v_4, v_5 der nach den Generatoren führenden Dampfleitungen geschlossen bleiben. Durch den Ventilator b wird alsdann in den Rohren p_5, p_6 Luft in die Brennstoffschicht der Generatoren gedrückt und das so erzeugte Gas durch weitere Luftzuführung in der über der Brennstoffschicht mündenden Leitung p_7 verbrannt. Die hierbei sich bildenden Verbrennungsprodukte treten in der Leitung p_1 in den nach Art der Regeneratoren im Innern mit einem Gitterwerk von feuerfesten Steinen versehenen Überhitzer s über, um dann durch das nach obigem geöffnete Rohr p_2 in den Luftvorwärmer b_1 und von diesem aus ins Freie zu gelangen.

Ist der in den Generatoren a, a_1 aufgegebene Koks auf diese Weise zum Glühen gebracht, so wird der Ventilator b abgestellt, die Ventile v_1, v_2 werden geschlossen, diejenigen v_3, v_4, v_5, v_6 dagegen geöffnet und der Ventilator b_1 in Gang gesetzt. Dieser bringt das Gemisch von Luft und Generatorgasen in Bewegung; der in dem Verdampfer e erzeugte Wasserdampf gelangt in der durch das Ventil v_4 verschliefsbaren Leitung o in den Generator, wo er sich beim Durchstreichen der glühenden Koksschicht in Wasserdampf und Sauerstoff zersetzt, d. h. das sogen. Wassergas bildet, das alsdann in den vom Ventilator b_1 bewegten Gasstrom übertritt. Nunmehr wird der Generator a_1 von dem Fülltrichter k aus mit Kohlen beschickt, die unter der Einwirkung der aus dem Überhitzer s kommenden heifsen Gase sofort destillieren. Die hierbei sich bildenden Destillationsgase durchstreichen die Brennstoffschicht des Generators a_1 von unten nach oben, wobei die Zersetzung der Kohlenwasserstoffe vor sich geht; die hocherhitzten Destillationsgase treten dann ebenfalls in den vom Ventilator b_1 bewegten Gasstrom über.

Der in dem Generator a sich abspielende Zersetzungsprozefs verbraucht einen grofsen Teil der Generatorwärme, so dafs nach einer bestimmten Zeit die Temperatur für die Wassergaserzeugung zu niedrig wird. Die Dampfzuleitung zum Generator a wird alsdann abgestellt, d. h. das Ventil v_3 geschlossen, dagegen dasjenige v_4 geöffnet. Der in dem Verdampfer e gebildete Wasserdampf tritt in den Generator a_1 über, der, wie zuvor der Generator a, zur Wassergaserzeugung benutzt wird.

Sind beide Generatoren kalt, so wird mit der Dampfzuführung und der Kohlenbeschickung aufgehört, d. h. die beiden Ventile v_3 und v_4 werden geschlossen. Das den Überhitzer s füllende Gas wird mit Hilfe des Ventilators b_1 entfernt, worauf das Ventil v geöffnet, dasjenige v_6 geschlossen und die beiden Generatoren von Neuem mit Hilfe des Ventilators b angeblasen werden. Die Regulierung des von dem Ventilator b_1 bewegten Gasstromes geschieht mit Hilfe des die Leitung c_1 abschliefsenden Ventils.

Beide Generatoren sind mit einer durch die hydraulischen Zylinder g zu betätigenden Vorrichtung zum Lockern der oberen Brennstoffschichten versehen; auch werden diese Generatoren neuerdings nach einer von der Westinghousegesellschaft ausgeführten, in Amerika patentierten Konstruktion mit einem unteren zentral angeordneten Rohr k (Fig. 10 u. 11) versehen, auf dem der Rost f befestigt und eine auf Kugeln laufende Scheibe c drehbar gelagert ist. Die an der letzteren angebrachten beiden Arme e, e_1, die auch durch einen einzigen, nach Fig. 9 geformten Arm ersetzt werden können, dienen zur Entfernung der Schlacken. Wird die Platte c von Zeit zu Zeit mit Hilfe des Handrades g gedreht, so läfst sich ein regelmäfsiger Niedergang des Brennstoffs bei geringem Verlust und gleichzeitiger Verminderung der Schlackenbildung erzielen.

Fig. 14 u. 15 zeigen die erste Ausführung des Deschamps'schen Generators zur Verarbeitung bituminöser Kohlen, der sich von der auf Tafel 50, Fig. 1 dargestellten und in der vorigen Nummer eingehend beschriebenen Ausführung dadurch unterscheidet, dafs in dem Luftvorwärmer b_1 eine aus nahtlosen Stahlrohren hergestellte Heizschlange b angeordnet ist, in welcher der Luftstrom, bevor er in den Generator übertritt, vorgewärmt wird. Oben am Vorwärmer befindet sich eine Wasserkammer, um die Luft je nach Bedarf anzufeuchten, bevor sie die Rohrschlange passiert.

Kesselhaus

für die Bürgerliche Brauerei in Komotau.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 53.)

Nachdruck verboten.

Die Zeichnungen auf Tafel 53 geben den Entwurf zu einem Kesselhause für das bürgerliche Brauhaus in Komotau. Derselbe rührt von der Aktiengesellschaft Skodawerke in Pilsen her und sieht drei Dampfkessel von je 90 qm Heizfläche und einen Überhitzer vor.

Die Kessel sind Zweiflammrohrkessel von 9,5 m Länge im zylindrischen Teil und 2,1 m Durchmesser mit Dom von 950 mm lichter Weite sowie 800 mm Höhe. Am vorderen und hinteren Boden befindet sich je ein befahrbarer Stutzen, von denen der am vorderen Boden für den Wasserstandsanzeiger, der am hinteren zur Befestigung des Ablafshahnes bestimmt ist. Beide Stutzen sind so lang gemacht, dafs sie aus dem Mauerwerk heraustreten. Jeder Kessel wird von vier gufseisernen Böcken getragen, wobei die erforderliche Bewegungsfreiheit der Kessel durch Einlegen von Laufrollen gewahrt erscheint.

Digitized by Google

Das Befahren der Kessel wird durch ein Mannloch auf dem letzten Schufs ermöglicht.

Als Material für den Kessel ist Teplitzer Flufseisen angenommen; die Blechstärke des Kesselmantels ist 19, die der beiden je 0,8 m weiten Flammrohre $13^1/_2$ mm und die der Böden 24×21 resp. 21 mm. Das Gewicht der Kessel würde sich auf 10962 kg stellen.

Als Feuerung ist vor den Kesseln die sogen. Treppenrostfeuerung zur Verwendung gekommen. Die Treppenroste b von 3,3 qm Fläche sind in ihrer Neigung nicht veränderlich und werden unten durch Schlackroste begrenzt, welche die Beseitigung der Asche während des Betriebes gestatten. Nach vorn sind die Feuerungen durch Rahmen abgeschlossen, an denen die mechanischen Beschickungsapparate ihren Platz finden sollen. Diese erhalten das Brennmaterial aus einem über den Kesseln angeordneten Bunker l mit stark geneigtem Boden.

Ein Elevator m führt dem Bunker die Kohle aus einem Trichter o zu, welcher aufsen an die eine Längswand des Kesselhauses angebaut und in seiner Lage so berechnet ist, dafs die Kohlenwagen unmittelbar in ihn entladen werden können. Um zu vermeiden, dafs der Druck der Kohlensäule im Trichter o auf das Gemäuer des Kesselhauses und auf den Elevator wirksam wird, ist vor letzterem eine von [-Eisen getragene Blechwand n eingeschaltet. Der Trichter besitzt am Boden eine Öffnung. Vor dieser liegt eine Zubringerwalze, welche den Bechern des Elevators jeweils so viel Brennstoff zuführt, wie sie fassen können. Die Walze bewegt sich zwangläufig mit dem Becherwerk, welches durch einen bei m_1 aufgestellten Elektromotor mittels Räderwerkes angetrieben wird.

Eine Podesttreppe macht den Bunker und zugleich auch die über den Kesseln verlegte Rohrtour zugänglich.

Die Asche fällt durch eine Öffnung in einem unterhalb des Rostes angeordneten Gewölbe in eine Nische e, die vom Gange f aus entleert werden kann. Letzterer hat bei 2,4 m lichter Weite 3,1 m Höhe und steht mit dem Hofe durch eine schiefe Ebene p in Verbindung, so dafs die beladenen Aschekarren auf kürzestem Wege nach der Aschenhalde abgefahren werden können. Nach oben ist der Gang durch ein $1^1/_4$ Stein starkes Gewölbe abgeschlossen, auf welches sich der aus Platten hergestellte Fufsboden des Heizerstandes auflegt.

Im übrigen soll die Einmauerung der Dampfkessel in der Weise erfolgen, dafs die auf dem Roste c erzeugten Feuergase nach Durchlaufen der beiden Flammrohre in die Kammer k eintreten, hierauf sich rechts- und linksseitig vom Kessel nach vorn bewegen und von da durch den Unterzug dem Fuchs h zugeführt werden. In den Unterzug ist unmittelbar hinter dem ersten Lagerbock ein grofser Sack g eingebaut, in welchem sich die Flugasche aufsammelt. Der Fuchs h hat 1,2 m Höhe und ist bei h_1 durch einen Schieber in der üblichen Weise verschliefsbar. Die drei Einzelfüchse vereinigen sich, wie aus Fig. 7 zu ersehen ist, zu einem Hauptfuchs i von $1{,}8 \times 1{,}3$ m Querschnitt, welcher schliefslich im Schornstein endet. Es ist Vorsorge getroffen, dafs die etwa mitgeführte Flugasche sich im Schornstein in einem besonderen Aschensack von 1,5 m Tiefe unschädlich ablagern kann. Nach oben ist jeder Kessel in der üblichen Weise abgedeckt.

Das Kesselhaus an sich besitzt einen rechteckigen Grundrifs und wird oben durch ein auf Parabelbindern ruhendes Wellblechdach mit zentraler Laterne abgeschlossen. Als Baumaterial für das Gebäude sind Fassadenziegel benutzt.

Der im Kesselhaus aufzustellende Überhitzer soll nicht, wie dies sonst üblich ist, durch die abziehenden Heizgase der Kessel befeuert werden, sondern ist als selbständiger Apparat mit eigener Feuerstelle gedacht. Der von ihm nach dem Hauptfuchs führende Nebenfuchs würde $0{,}6 \times 0{,}7$ m Querschnitt erhalten und auch unmittelbar hinter dem Überhitzer durch einen Rauchschieber absperrbar gemacht werden. Die Rohrleitung zum Überhitzer ist so projektiert, dafs der nasse Dampf aus den Kesseln durch ein Absperrorgan in den Überhitzer am einen Ende einströmt und denselben im hochüberhitzten Zustande am anderen Ende wieder verläfst; jedoch kann man im Notfall auch Sattdampf direkt nach dem Sudhaus überleiten. Die Befeuerung des Überhitzers würde durch einen Treppenrost erfolgen, der genau so anzulegen ist, wie diejenigen der Kessel. Als Betriebsdruck ist für die Kessel ein solcher von 10 At vorgesehen. Die Temperatur des überhitzten Dampfes beträgt 300°.

Heifsdampf-Tandem-Lokomobile

mit **doppelter Überhitzung**
von **R. Wolf** in **Magdeburg-Buckau.**

(Mit Abbildungen, Fig. 213÷215.)

Nachdruck verboten.

Obwohl das Patent 85440, nach dem R. Wolf in Magdeburg-Buckau die im Supplement 1903 auf Seite 41 beschriebene Heifsdampf-Hochdruck-Lokomobile auf Tragfüfsen baut, eine wiederholte Überhitzung vorsieht, so sind doch die ersten Heifsdampfmaschinen seiner Zeit ohne solche ausgeführt worden, weil eben damals noch zu grofse Unsicherheit hinsichtlich der Erzeugung und Anwendung des überhitzten Dampfes bestand. Erst nachdem man eine mit einfacher Überhitzung tadellos arbeitende Lokomobile konstruiert hatte, konnte man der Frage der doppelten Überhitzung näher treten. Dies durfte man um so eher tun, als durch eingehende Untersuchungen der grofse Wert der Zwischenüberhitzung für einen sparsamen Dampf- und damit auch Kohlenverbrauch inzwischen festgestellt war.

Man hatte erkannt, dafs der dem Hochdruckzylinder zugeführte überhitzte Dampf nach seiner Expansion in eben diesem Zylinder den gröfsten Teil seiner besonderen Eigenschaften eingebüfst hat und hinsichtlich seines Wertes nahezu auf das Niveau eines mehr oder weniger gesättigten Dampfes herabgesunken ist. Durch wiederholte Überhitzung soll nun dieser Dampf wieder wertvoller gemacht werden, wobei noch zu beachten ist, dafs mit der Überhitzung eine Volumenvergröfserung verbunden ist, die auf die Arbeitsleistung des Dampfes im Niederdruckzylinder ebenfalls von vorteilhaftem Einflufs sein mufste.

Die Zylinder der nach diesem Prinzip gebauten und durch Fig. 213 u. 214 veranschaulichten Lokomobile sind in Tandemform angeordnet, und zwar derartig, dafs der in der Rauchkammer untergebrachte Hochdruckzylinder von den abziehenden Verbrennungsgasen umspült und von dem aus dem ersten Überhitzer kommenden Kesseldampf gespeist wird.

Nachdem der Dampf im Hochdruckzylinder expandiert ist, tritt er in den zugleich als Receiver dienenden zweiten Überhitzer und aus diesem in den Niederdruckzylinder, der in bekannter Weise in den Dampfdom eingebaut ist.

Der Hochdruckzylinder ist mit entlastetem und durch federnde Ringe gedichtetem Kolbenschieber ausgestattet. Im Niederdruckzylinder, der mit fixer Füllung arbeitet, wird der Dampf bei den kleineren Modellen durch einen einfachen Flachschieber verteilt. Die

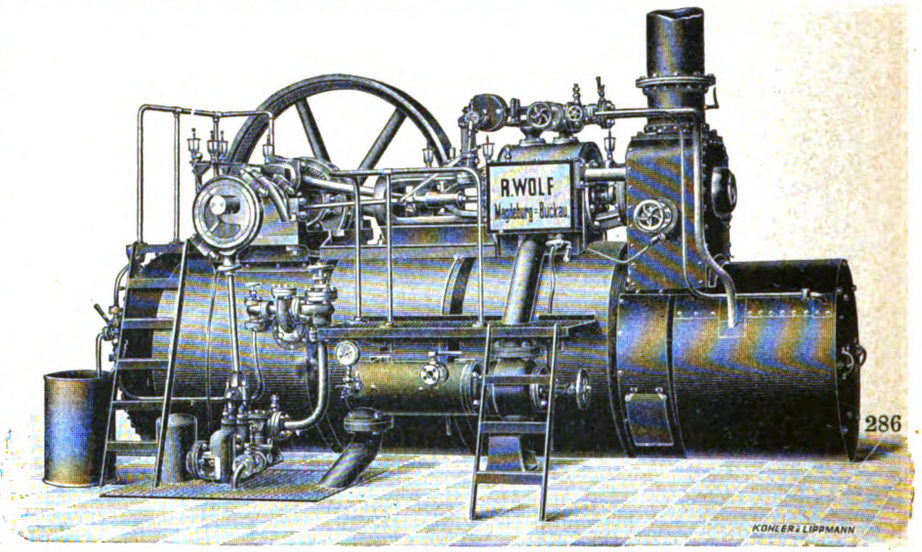


Fig. 213. Heifsdampf-Tandem-Lokomobile mit doppelter Überhitzung.

Füllung des Hochdruckzylinders wird durch einen auf der Kurbelwelle festgekeilten Achsenregler selbsttätig beeinflufst.

Obwohl der Hochdruckzylinder in die Rauchkammer eingebaut wurde, ist er doch leicht zugänglich geblieben. Ebenso ist auf sparsame Schmierung der sich bewegenden Teile sowie auf Verwendung zuverlässig wirkender und geringer Abnutzung unterworfener Stopfbüchsenpackungen Bedacht genommen.

Die neuen Lokomobilen, die im übrigen alle Kennzeichen Wolfscher Konstruktionen, ausziehbaren Röhrenkessel u. s. w. besitzen, werden mit und ohne Kondensation gebaut.

Die Heifsdampflokomobilen mit Kondensation werden für Füllungen von 0,2 0,4 und 0,55 im Hochdruckzylinder hergestellt und schwanken in ihren Leistungen zwischen 20 und 38 für die kleinste und 44 und 94 PSe für die gröfste. Ohne Kondensation baut Wolf diese Lokomobilen für Füllungen von 0,3, 0,45 und 0,6 und eine Leistung von 21÷33 für die kleinste und 44÷76 für die gröfste Maschine. Die Tourenzahl stellt sich für den kleinsten Typ auf 230, für den gröfsten auf 200 pro Minute.

Über den Dampf- sowie Kohlenverbrauch von Lokomobilen mit einfacher Überhitzung gibt ein uns vorliegender Bericht des Geh. Baurates Prof. Gutermuth in Darmstadt erschöpfende Auskunft. Der Genannte hat in der Zeit vom 5.÷12. Januar dieses Jahres eine von der eingangs genannten Firma fertiggestellte Heifsdampf-Compound-Lokomobile unter Benutzung einer Kohle von 7590 Kalorien Heizkraft auf ihre Leistung untersucht. Während der Versuche wurde die Kesselspannung fortdauernd auf 11,8 kg/qcm gehalten, während die Temperatur des gesättigten Dampfes sich auf 189,7° C stellte. Der überhitzte Dampf hatte bei den anfänglichen Versuchen 313 und am Ende 268° C Temperatur, war also das eine Mal um 123 und am Schlufs nur um 78° C überhitzt. Die Versuche selbst waren Dauerversuche; sie lieferten eine zwischen 8,15 und 8,83 schwankende Verdampfung und ergaben eine Bremsleistung der Lokomobile von 134÷226 PS sowie einen Dampfverbrauch von 5,1÷5,6 kg für die geleistete PS/Stunde. Der entsprechende Kohlenverbrauch stellte sich auf 0,61 und 0,633, der thermische Wirkungsgrad der Gesamtanlage auf 1,49 im Mittel. Das erzielte Vakuum schwankte zwischen 0,88 und 0,9. Der Nutzeffekt des Kessels wurde zu 76,4 bezw. 78,5, die Leistung in Nutzpferdestärken zuzüglich 3 % für Riemenverluste und Lagerreibung der Vor-

Digitized by Google

gelegewelle zu 134 resp. 226 ermittelt. Die Regulierung war eine derartig gleichmäfsige, dafs selbst bei einer Entlastung von 160 PS auf Leerlauf nur eine Tourenschwankung von 2 % und ein Empfindlichkeitsgrad von ± 2 % vorhanden war. Die bei Belastungsänderungen unvermeidlichen Schwankungen der Umdrehungsgeschwindigkeit traten nur vorübergehend auf, und wurde beispielsweise selbst bei 100 % Entlastung nach etwa 15 Sekunden der Beharrungszustand im Leerlauf wieder erreicht.

Nicht unerwähnt sei, dafs, wie Gutermuth in seinem Gutachten ganz besonders hervorhebt, die Diagramme über Wärmeausnutzung im Kessel und in der Maschine, über Kohlen- und Dampfverbrauch, thermischen und mechanischen Wirkungsgrad bei den Belastungen zwischen 150 und 250 PS sehr deutlich das gleichmäfsige Verhalten der Lokomobilen innerhalb weiter Leistungsgrenzen erkennen lassen.

(Schlufs folgt.)

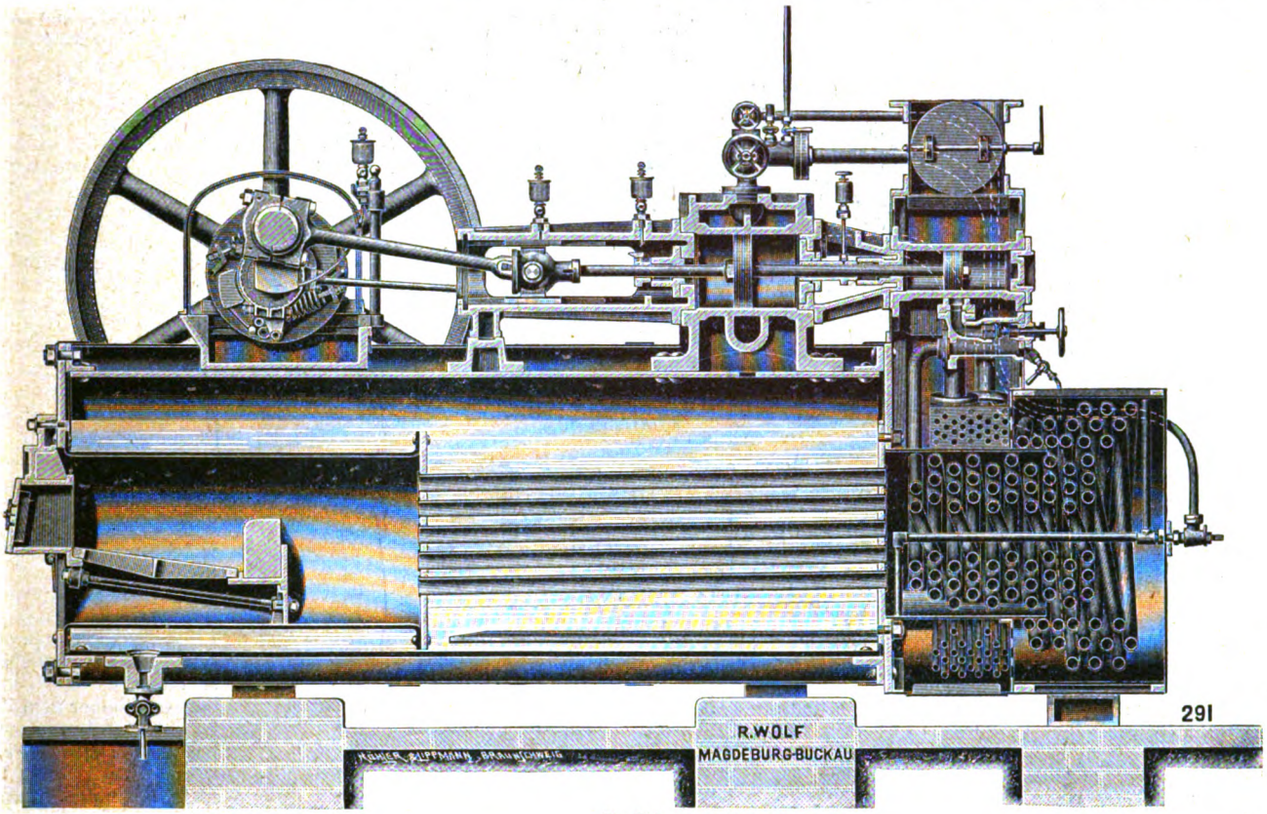


Fig. 214.

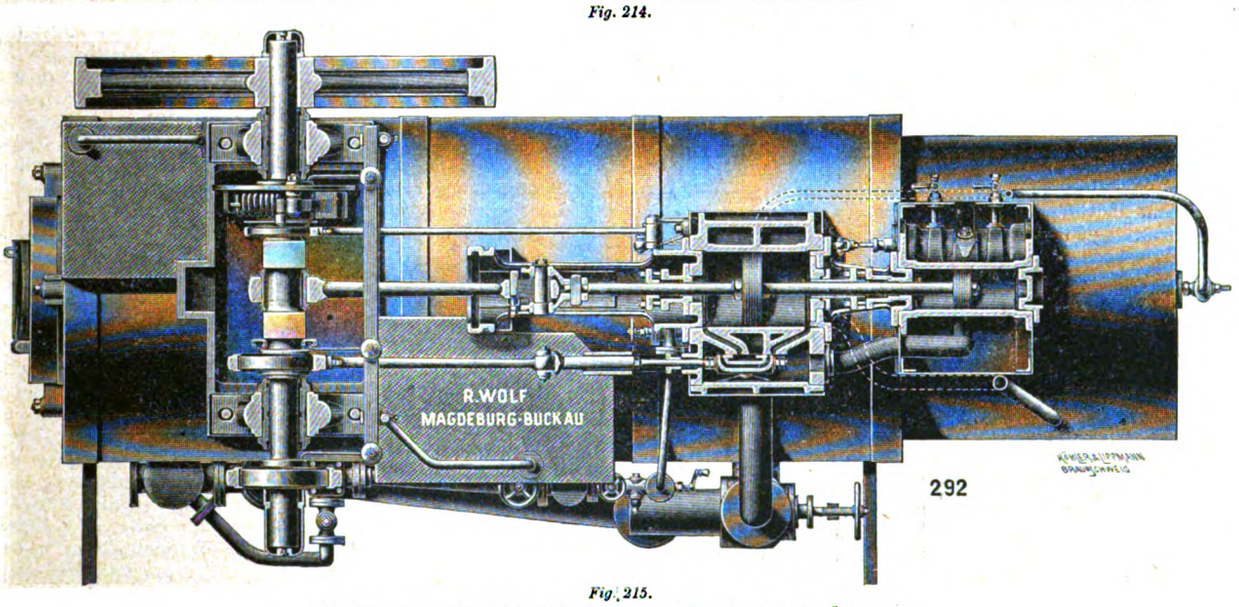


Fig. 215.

Fig. 214 u. 215. Heifsdampf-Tandem-Lokomobile mit doppelter Überhitzung.

Grofse Zahnräderhobelmaschine

der Gleason Works in Rochester N. Y.

(Mit Abbildungen, Fig. 216÷218.)

Nachdruck verboten.

Eine für die Bearbeitung von Stirnrädern bis 6,1 m Durchmesser und 1370 mm Zahnlänge gebaute Zahnräderhobelmaschine der Gleason Works in Rochester N. Y. ist in Fig. 216 dargestellt, und entnehmen wir über deren Konstruktion dem „Iron Age“ folgendes:

Wie aus Fig. 216 hervorgeht, ist der Aufspanndorn der Maschine über einer Grube gelagert, durch welche das zu bearbeitende Zahnrad sich bewegt. Da die Lagerböcke b der Arbeitsspindel a auf der Grundplatte c verstellbar sind, so kann bei Anordnung einer entsprechend tieferen Grube die Maschine auch für gröfsere Räder, als oben angegeben, benutzt werden.

Die Teilscheibe hat 2740 mm Durchmesser, und seine Einstellung erfolgt unter Vermittlung des Rädergetriebes e (Fig. 218). Die Zugspindel des Werkzeugschlittens ist in einer Büchse f von rechteckigem Querschnitt geführt, die in möglichst geringer Entfernung von der Schneidkante des Werkzeugs angeordnet ist, um eine recht kräftige Zugwirkung ohne Vibrationen zu erzielen. Der Antrieb der Maschine erfolgt durch einen 15 PS-Elektromotor g, der auf das Vorgelege h arbeitet, von dem aus die Vor- oder Rückbewegung des Werkzeugschlittens mit Hilfe eines geraden und eines gekreuzten Riemens in der bei Hobelmaschinen für die Bewegung des Aufspanntischs üblichen Anordnung sich vollzieht.

Die Zähne der auf dieser Maschine zu bearbeitenden grofsen Zahnräder werden nicht aus dem Vollen geschnitten, sondern sind roh mitgegossen, um einerseits an Material zu sparen, anderseits aber auch möglichst kompakte Zähne zu erhalten. Letztere sind, wenn sie auf die Maschine kommen, an ihrer äufseren Schicht ziemlich hart und können mit Hilfe von Werkzeugen, wie sie bei Hobelmaschinen allgemein üblich sind, bearbeitet werden. Dies erfolgt bei hoher Arbeitsgeschwindigkeit mit ziemlich geringem Vorschub.

Digitized by Google

Die bei dieser Maschine getroffene Anordnung, durch welche das Werkzeug mittels einer über eine Schablone laufenden Rolle geführt wird, um genau die Zahnform zu erzeugen, ist aus Fig. 217 zu ersehen. Die für Evolventenverzahnung in Anwendung kommenden Schablonen zeigt die Fig. 217, 5, von welchen die links dargestellte für die obere, diejenige rechts für die untere Flanke der Zähne benutzt wird. Da das Werkzeug das Arbeitsstück mit der Spitze angreift, so können die hierbei erzielten Zahnflanken nicht glatt ausfallen, sondern werden je nach dem verwendeten Material und dem Vorschub mehr oder weniger grobe Streifen nebeneinander aufweisen, wie sie bei Dreh- und Hobelarbeiten allgemein entstehen. Würden die Räder in dieser Ausführung benutzt werden, so wäre der hierbei erzielte Gang, da das Gegenrad selbstverständlich ähnliche Querstreifen enthalten mufs, ein sehr unruhiger. Es mufs daher durch Beseitigung der Hobelstriemen dieser Übelstand gehoben werden, was bei dieser Maschine mit Hilfe eines in Fig. 217, 4 dargestellten Formstahls bewerkstelligt wird, bei dessen Anwendung die Schablonen für die Erzeugung der Zahnform aufser Tätigkeit treten. Zahnräder mit sehr grober Teilung werden ohne Formstahl allein durch Spitzstichel mit Schablonenführung hergestellt. Die Späne fallen zusammen mit dem Schmieröl des Werkzeugs in einen Kasten, aus dem das Öl durch einen Seiher hindurch von einer Rotationspumpe i abgesaugt und dem Werkzeug wieder zugeführt wird.

Die bei diesen Maschinen verwendeten Schablonen für die Führung des Werkzeuges sind je für den Teilkreisdurchmesser, zu dem sie gehören, gestempelt, und zwar genügt ein Paar derselben für die verschieden vorkommenden Teilungen. Bei Rädern mit 2″ und weniger Teilung werden die beiden Flanken und der Grund der Zähne mit denselben Werkzeugen bearbeitet, während für Räder mit gröfseren Teilungen besondere Werkzeuge für die Zahnflanken und den Zahngrund vorgesehen sind. Im letzteren Falle werden die Zähne zunächst roh geschroppt und dann geschlichtet.

Um den beim Schneiden der Zähne auftretenden Druck, der bei dem grofsen Durchmesser der Räder nachteilig wirken könnte, aufzuheben, ist ein Anschlag p (Fig. 217) angeordnet, der gegen den Kranz des zu bearbeitenden Rades drückt. Dieser Anschlag wird nach Fertigstellung eines Zahnes mittels eines bei r aufgesetzten Hebels zurückgezogen, damit das Rad um einen Zahn weiter geschaltet werden kann. Hierauf wird der Anschlag p wieder gegen den Radkranz geführt, so dafs er beim Wiederbeginn des Schneidens sofort in Tätigkeit tritt. Vorne ist der Anschlag p mit einer Anzahl konischer Löcher versehen, um entsprechend der Breite des zu bearbeitenden Rades Druckstücke s von verschiedener Länge einsetzen zu können. Auf der entgegengesetzten Seite des Radkranzes ist ein Druckstück q_1 angeordnet, das einerseits dem Druck des Anschlags p entgegentritt, anderseits aber auch dazu bestimmt ist, bei dem mit der Anwendung von Fassonstählen auftretenden hohen Druck den Bruch des Rades zu verhindern.

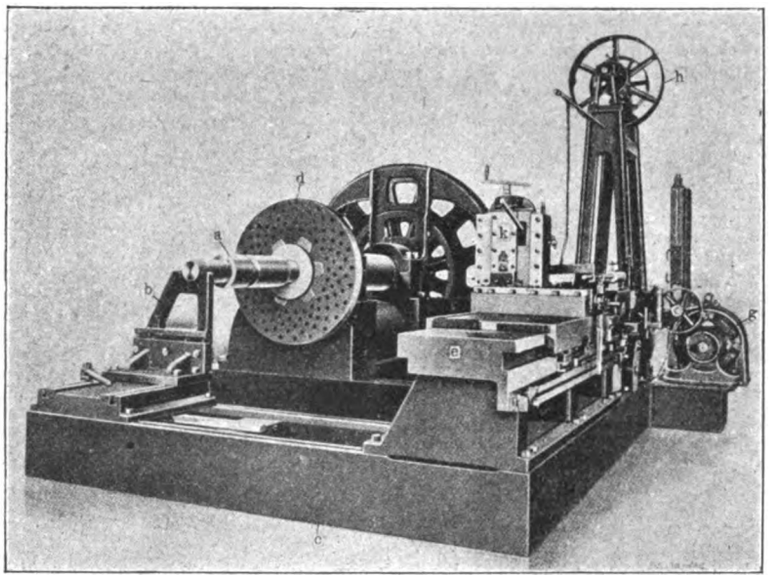


Fig. 216.

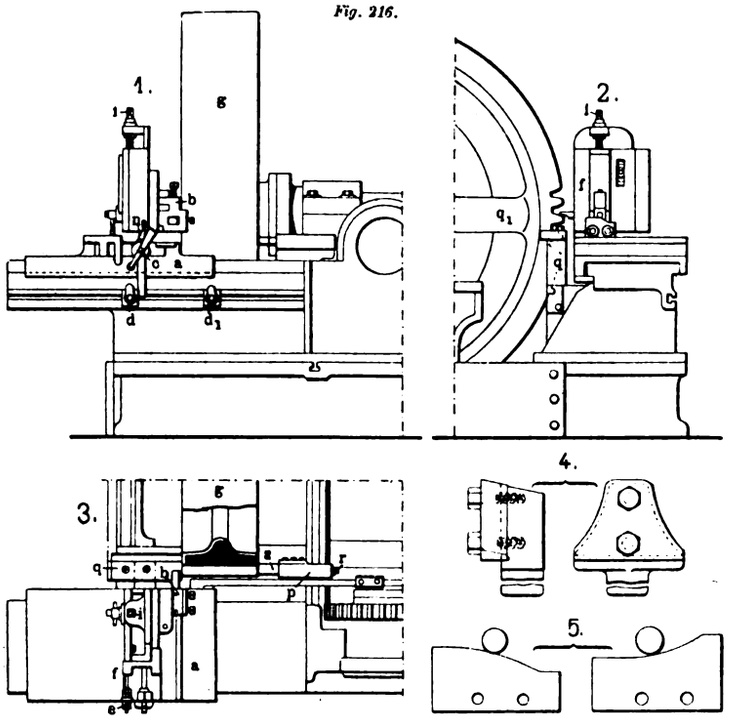


Fig. 217.

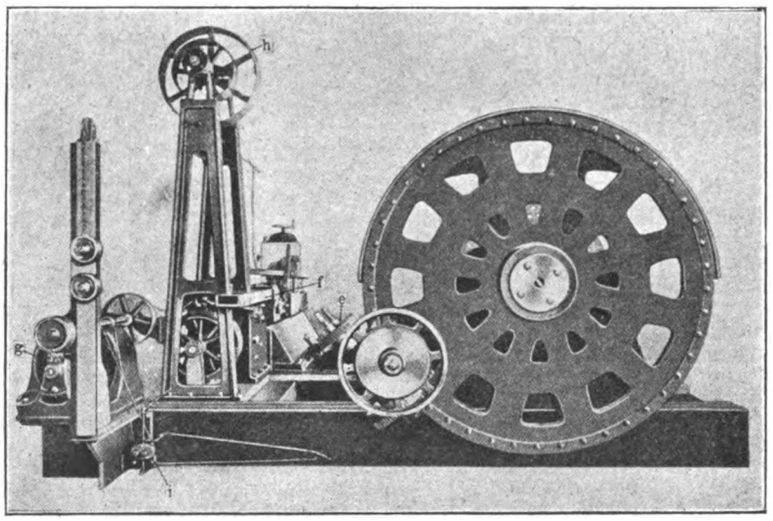


Fig. 218.

Fig. 216÷218. Grofse Zahnräderhobelmaschine der Gleason Works in Rochester.

Hydraulische Ketten-Prüfmaschine

von **Samuel Denison & Son** in **Leeds.**

(Mit Abbildung, Fig. 219.)

In Fig. 219 ist nach „Engineer“ ein von Samuel Denison & Son in Leeds für eine japanische Schiffswerft gebaute hydraulische Prüfmaschine dargestellt, die für Zugversuche mit Ketten, Schäkeln, Haken und ähnlichen Geräten bestimmt ist und Belastungen bis zu 100 t gestattet.

Die Anordnung dieser Maschine ist so getroffen, dafs der auf das Probestück auszuübende Zug in horizontaler Richtung erfolgt und Stücke obengenannter Art bis 3 m Länge eingespannt werden können. Am linksseitigen Ende der Maschine befindet sich der hydraulische Zylinder a, in welchem ein mit einem Maximalhub von 600 mm arbeitender Kolben von 460 mm Durchmesser geführt ist. An letzteren ist die vorn in eine Gabel auslaufende Zugstange b angeschlossen.

Gegenüber dem Zylinder a ist eine Hebelwage angeordnet, bestehend aus dem Winkelhebel d und den geraden Hebeln e, f, l, die ihre Stützpunkte in Schneiden am Gestell c haben und durch Zugstangen aufeinander einwirken. Die Verbindung zwischen dem Zylinder a und dem Registrierapparat ist durch ein Paar gufseiserne Träger h hergestellt.

Das zu prüfende Stück wird zunächst auf dem Stahlzapfen i befestigt, der die beiden mit dem Winkelhebel d zusammenarbeitenden Zughaken verbindet. Hierauf wird das Probestück ebenso an die Verlängerung b des hydraulischen Kolbens angeschlossen und dieser dann durch Öffnen eines in der Akkumulatorleitung sitzenden Ventils nach rückwärts bewegt. Der hierbei ausgeübte Zug wird alsdann von dem Probestück auf den Kniehebel d und durch diesen auf die Hebel e, f übertragen, die ihrerseits den in dem Bock g gelagerten Wagebalken l betätigen.

Dieser ist mit einer bis zu der Maximalbelastung von 100 t gehenden Einteilung und einem Laufgewicht l_1 versehen, das mit Hilfe einer von dem Handrad k aus unter Vermittlung der konischen Räder k_1 und der aus Skz. 2 ersichtlichen Übersetzung zu betätigenden Schraubenspindel auf dem Hebel l verschoben werden kann, um so die auf das Probestück ausgeübte Zugbelastung auszugleichen. Hierbei kann, unterstützt durch eine an dem Läufer selbst angebrachte Teilscheibe, diese Belastung in engl. Pfund genau abgelesen werden. Die Einstellung der an dem Läufer sitzenden Teilscheibe erfolgt durch ein

Digitized by Google

bei der Verschiebung in eine Zahnstange am Balken l eingreifendes Zahnrad.

Nachdem eine Probe ausgeführt ist, wird die Vorwärtsbewegung des Kolbens b in seine Anfangsstellung durch die mittels Ketten n angeschlossenen Gewichte n_1 vermittelt. Bei den übrigen von genannter Firma gelieferten Prüfmaschinen dieser Art war für die Bewegung des Kolbens nach vorn ein besonderer, über dem Hauptzylinder angeordneter Hilfszylinder vorgesehen. Für die in Fig. 219 dargestellten Anordnung war das Bestreben nach möglichster Einfachheit und Reduzierung der Erhaltungskosten bestimmend.

Das Übersetzungsverhältnis der verschiedenen Hebel auf den Wagebalken beträgt 1125 : 1; das Gewicht des Läufers l_1 ist also entsprechend der Maximalbelastung von 100 t 200 Pfd. e. Die Maschine arbeitet mit ca. 75 kg/qcm maximalem Druck des Betriebswassers.

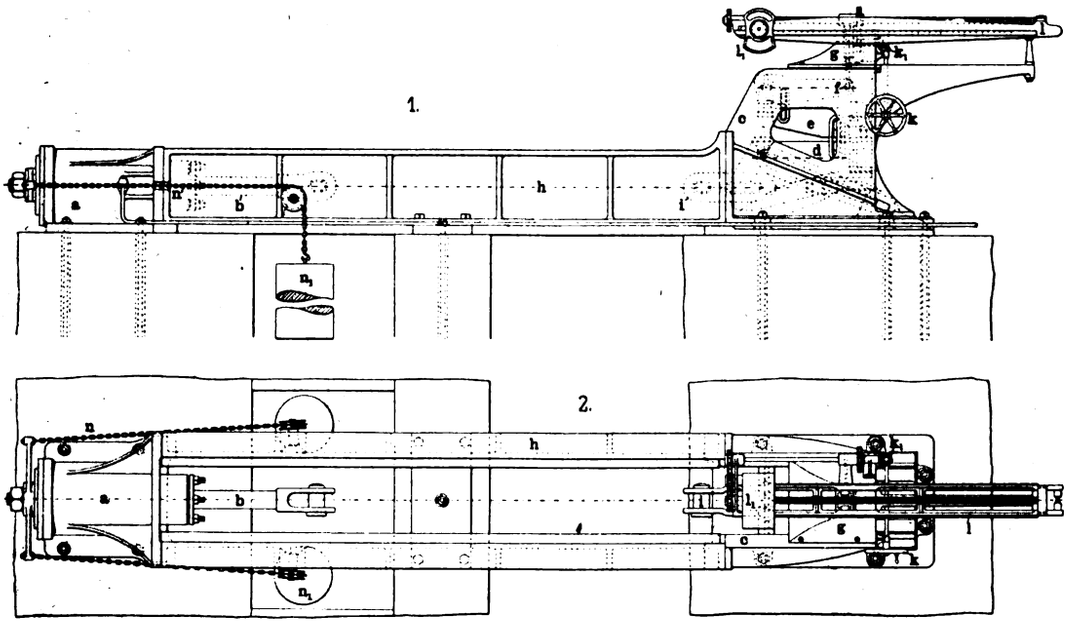


Fig. 219. Hydraulische Ketten-Prüfmaschine von Samuel Denison & Son in Leeds.

Thornleys Steuerung für Fördermaschinen

von **Buxton & Thornley** in **Burton-on-Trent.**

(Mit Abbildung, Fig. 220.) Nachdruck verboten.

Auf der internationalen Ausstellung für Hüttenwesen in Islington hatte die Firma Buxton & Thornley in Burton-on-Trent eine von ihrem Ingenieur Thornley konstruierte Steuerung für Fördermaschinen vorgeführt, die, wie die folgende, dem „Engineering" entnommene Beschreibung erkennen läfst, sich als sogen. Knaggensteuerung repräsentiert.

Der Dampf wird der Maschine während des ganzen Zuges zugeführt und die Steuerung durch den Regulator derart beeinflufst, dafs der Abschlufs der Einlafsventile und damit die Füllung entsprechend der Geschwindigkeit der Förderschale geregelt wird. Bei Maschinen dieser Art ist es von wesentlicher Bedeutung, dafs während des Stillstandes die Ein- und Auslafsventile vollkommen geschlossen sind; beim Betrieb ist jedoch eine bestimmte Voreilung für Ein- und Ausströmung ganz erwünscht. Die Rücksichtnahme auf möglichste Dampfersparnis wie auch die Art des Förderbetriebs überhaupt bedingen, dafs zunächst der Dampfabschlufs möglichst langsam, mit Zunahme der Beschleunigung aber entsprechend der letzteren um so rascher erfolgt. Diese Bedingungen automatisch zu erfüllen, ist der Zweck der in Fig. 220 dargestellten Steuerung von Thornley.

Jeder Zylinder ist mit zwei Einlafs- und zwei Auslafsventilen versehen, die mittels der auf der Spindel e_1 sitzenden Knaggen gesteuert werden. Die Spindel e_1 erhält durch einen von einem Exzenter der Kurbelwelle betätigten Hebel eine hin- und hergehende Bewegung; sie trägt zwei Büchsen d, die an ihren Enden gemäfs Skz. 4 ÷ 6 der Fig. 220 als Hubknaggen für die mit Kontaktstücken c, c_1 versehenen Ventilstangen ausgebildet sind.

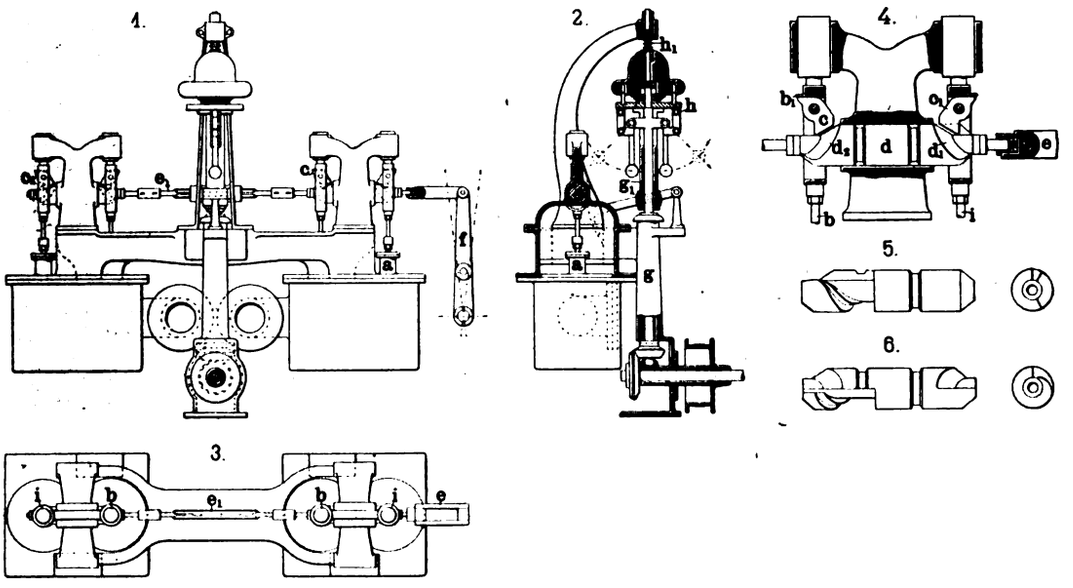


Fig. 220. Thornleys Steuerung für Fördermaschinen von Buxton & Thornley in Burton-on-Trent.

Die Spindel e_1 ist drehbar gelagert; in der Mitte besitzt sie quadratischen Querschnitt und tritt hier durch eine gezahnte Muffe, die zwischen den beiden Trägern des Regulatorständers gelagert ist. In diese Muffe greift ein von der Hülse g_1 verstellbares Zahnsegment ein, so dafs also das Heben und Senken der Regulatorkugeln eine entsprechende Drehung der Spindel e_1 und damit eine Verlegung des Angriffspunktes der Kontaktstücke c, c_1 auf den Knaggen d_1, d_2 zur Folge hat. Die Einstellung der Ventile erfolgt also insofern unter dem Einflufs des Regulators, als dieser durch die Verlegung des Angriffspunktes der Ventilstangen auf den eigenartig geformten Knaggen den Zeitpunkt bestimmt, in welchem bei der Verschiebung der Spindel e_1 der Abschlufs der Einlafsventile erfolgt.

Das Anheben der Ventile vollzieht sich durch die aus Skz. 5 u. 6 ersichtlichen, schräg abgeschnittenen Kanten der Knaggen; auf Seiten der Einlafsventile sind die Ausklinknuten spiralförmig gestaltet, und es wird also die Zeitdauer der Dampfeinströmung, d. h. die Füllung durch den Weg bestimmt, den die Kontaktstücke c, c_1 der Ventilstangen auf diesen Knaggen zurücklegen. Dieser Weg wird seinerseits von dem Regulator durch Drehung der Spindel e_1 variiert. Die Knaggen für die Auslafsventile sind so gestaltet, dafs der Abschlufs der letzteren stets gleichmäfsig erfolgt.

Für die Rückbewegung der Ventile sind weder Luftpuffer noch Federn vorgesehen; dieselben bewegen sich vielmehr unter dem Einflufs ihres Eigengewichtes, das noch durch die oberen, sehr stark gehaltenen Führungen b, c der Ventilstangen vergröfsert wird.

Der aus Skz. 1 u. 2 ersichtliche Regulator erhebt sich in zwei Abstufungen; anfänglich ist er nur durch das verhältnismäfsig leichte Gewicht der an seine Kugelarme angelenkten Platte h belastet, wozu jedoch, nachdem eine kurze Aufwärtsbewegung der Hülse stattgefunden hat, das Gewicht der oben sitzenden schweren Haube kommt. Ist das Einlafsventil durch den Steuerhebel geöffnet, so dafs der Dampf hinter den Kolben tritt, so wird schon beim zweiten Hub eine Bewegung des Regulators eintreten, die alsdann eine Verdrehung der Spindel e_1 bewirkt und die Ventile für die bestimmte Voreilung einstellt. Nachdem einige Zeit mit gleichbleibender, annähernd voller Füllung gefahren ist, wird mit der zunehmenden Beschleunigung das weitere Anheben des Regulators bewirkt, wobei die erwähnte Haube gehoben und die Spindel e_1 derart weitergedreht wird, dafs mit wachsender Geschwindigkeit der Abschlufs der Einlafsventile sich immer rascher vollzieht. Diese Arbeitsweise geht solange fort, bis der Maschinenwärter entweder den Haupteinlafsschieber abschliefst oder den Steuerhebel nach seiner Mittellage führt, wodurch dann der Abschlufs sämtlicher Ventile eintritt.

Digitized by Google

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Flexible Rohrverbindung für Hochdruckleitungen

von **Godfrey Harter** in **Wimbledon.**

(Mit Abbildung, Fig. 221.) Nachdruck verboten.

Bei der Anlage von Dampfleitungen sind die mit Temperaturschwankungen verbundenen Längenänderungen ganz besonders zu beachten, und zwar gilt dies in erhöhtem Maſse für Hochdruckdampfleitungen, wo die Ausgleichsrohre mit einfachen Stopfbüchsen, namentlich wenn es sich um gröfsere Rohrdurchmesser handelt, vielfach an dem Übelstand leiden, dafs die Verpackung bald undicht wird. Starkes Anziehen der letzteren bringt die Gefahr mit sich, dafs die Ausgleichsvorrichtung festgestellt und ihre Anwendung damit illusorisch wird.

Den verschiedenen für Hochdruckleitungen bekannten Konstruktionen von Ausgleichsvorrichtungen sei nach „Engineering“ eine dem Ingenieur Godfrey Harter in Wimbledon patentierte flexible Rohrverbindung hinzugefügt.

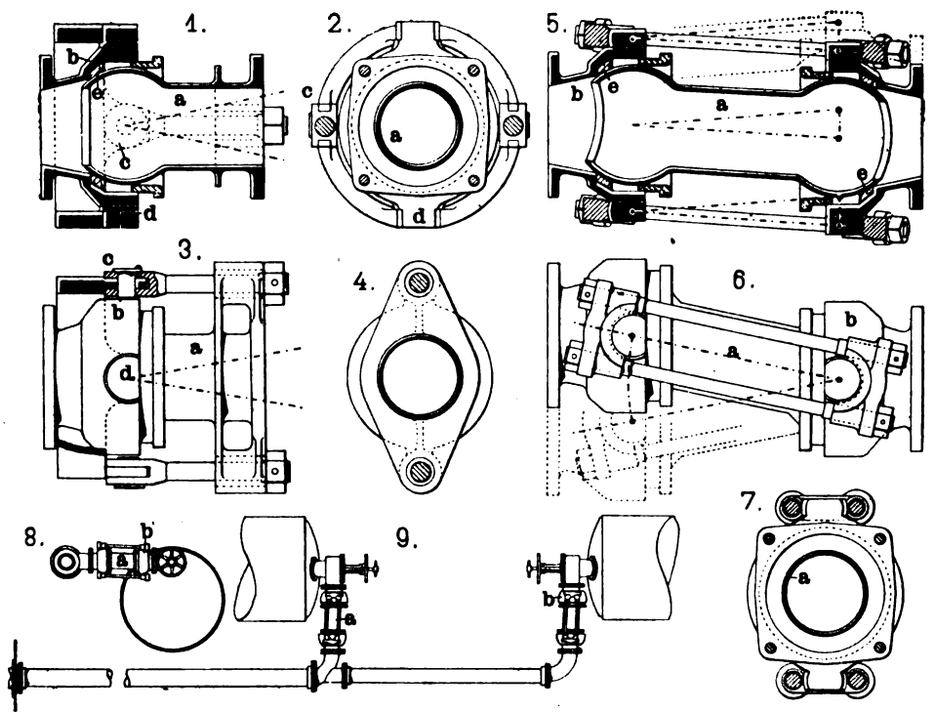


Fig. 221. Flexible Rohrverbindung von Godfrey Harter in Wimbledon.

Die Muffe b ist gemäfs Skz. 1 mit der Flansche des anzuschliefsenden Rohres a durch Schraubenbolzen verbunden. Das Ende des Rohres a ist genau kugelförmig abgedreht und geschliffen.

Die Verbindungsbolzen sind auf einem Stahlring in Zapfen c drehbar gelagert, der seinerseits auf der Kupplungsmuffe b in Zapfen d gedreht werden kann. Letztere ermöglichen dem Ring sowie den Verbindungsbolzen und dem kugelförmigen Rohrende a, sich in der zur Verbindungslinie der Zapfen d vertikalen Ebene zu bewegen, während die Zapfen c die Bewegung der Bolzen und der Kugel a senkrecht hierzu gestatten. Die Achsen der Zapfen c, d schneiden sich im Mittelpunkt der Kugel a; Skz. 5÷7 zeigen die Anwendung dieser Rohrverbindung für die Hauptdampfleitung zweier Kessel. Der Stahlring ist hierbei in Wegfall gekommen, indem die Verbindungsbolzen, die in diesem Fall auf beiden Seiten doppelt vorgesehen wurden, direkt in den an der Aufsenseite der Muffe b sitzenden Traversen befestigt sind. Letztere sind derart drehbar gelagert, dafs die Achsen der gegenüberliegenden Traversen in den verschiedenen bei der Expansion der Rohre eintretenden Stellungen stets parallel zueinander verlaufen. Bei Anwendung dieser Ausgleichsvorrichtung wird gemäfs Skz. 9 die eine Muffe direkt an dem Drosselventil angeordnet, während die andere mit der Dampfleitung verbunden ist. Dehnen sich die Rohre aus, so bewegen sich die unteren Kupplungsmuffen, wie angedeutet, aus der vertikalen Stellung, wobei durch die kugelförmigen Köpfe des Verbindungsstückes ein in allen Stellungen dichter Anschlufs zwischen Kessel und Dampfleitung hergestellt ist. Die in Skz. 9 angedeutete Position entspricht derjenigen der Skz. 6, die durch eine Längsverschiebung der Dampfleitung bedingt ist, während Skz. 5 eine durch den Kessel selbst verursachte Verschiebung zeigt.

Ein Hauptmerkmal dieser Rohrverbindung soll darin bestehen, dafs sie leicht dicht zu halten ist, was einerseits durch den Ring e, anderseits mit Hilfe einer Stopfbüchse bewerkstelligt wird, deren Dichtungsraum zufolge der Kugelform des Verbindungsstückes a stets dieselbe Weite beibehält.

Diese Kupplungen sind bis jetzt vielfach auf Schiffen für Dampfleitungen in Anwendung gebracht worden, können aber auch mit Vorteil für Druckwasserleitungen benutzt werden, da ihre Biegsamkeit unter hohem Druck nicht beeinträchtigt wird.

Über Versuche an einer liegenden nom. 75 PS-Dampfmaschine mit Flachschieber-Ausklinksteuerung

von den **Ateliers de Construction H. Bollinckx, Soc. anonyme** in **Brüssel.**

(Vgl. Tafel 49.)

Nachdruck verboten.

In Ergänzung der in Heft 20 auf Seite 153 gegebenen Beschreibung der von den Ateliers de Construction H. Bollinckx, Soc. anonyme in Brüssel zu Versuchszwecken im eigenen Etablissement konstruierten liegenden nom. 75 PS-Dampfmaschine mit Flachschieber-Ausklinksteuerung sei im nachstehenden eine Übersicht über die bis heute mit dieser Maschine vorgenommenen Versuche und die dabei erzielten Ergebnisse gegeben. Vorausgeschickt sei, dafs die auf der Tafel mit dem Buchstaben n bezeichneten Vorrichtungen den Zweck von Sicherheitsventilen zu erfüllen haben, und dafs die Verbindung der Einlafsschieber m mit dem Dampfmantel des Zylinders durch Bogenstücke von 110 mm Weite sich ebenfalls nur bei der Versuchsmaschine vorfindet.

Die Versuche an der auf Tafel 49 dargestellten Maschine wurden mit gesättigtem Dampf vorgenommen. Der Zylinder der Maschine hat, wie früher erwähnt, 350 mm Bohrung; der Kolbenhub stellt sich auf 700 mm. Alles übrige geht aus der untenstehenden Tabelle hervor.

Erwähnt sei nur noch, dafs der Versuch 1 ohne Zylinderumhüllung und Bekleidung gemacht worden ist. Der Dampfverbrauch stellte sich dabei auf 7,7 kg pro PS i. Beim Versuch 2 war der Zylinder umhüllt, aber nicht die Stirnseiten und die Krümmer m; vom Versuch 3 ab war der Zylinder vollständig umhüllt. Aus allen drei Versuchen geht die hohe Bedeutung der Zylinderumhüllung hervor.

Versuch 4 ist mit kleiner Füllung und besserem Vakuum gemacht, der Dampfverbrauch ist derselbe wie bei Versuch 3.

Die Versuche 5 u. 6 geben Aufschlufs über den Dampfverbrauch des grofsen Zylinders einer Compoundmaschine. Da der Versuch 5 günstiger ist als der 6, so bestätigt dies die auch sonst gemachte Erfahrung, dafs es für den Dampfverbrauch einer Compoundmaschine vorteilhaft ist, wenn die Anfangsspannung über dem At-Druck liegt, so dafs also das Vakuum niemals bis in den Receiver gelangt.

Die Versuche 7 u. 8 sind mit sehr schlechtem Vakuum, der 9 mit Auspuff ohne Gegendruck, der 10 mit Gegendruck von ½ At und der 11 mit Gegendruck von 1 At gemacht worden.

Versuchstabelle der 75 PS-Dampfmaschine System Bollinckx.

Versuchsnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Schädlicher Raum in % des Hubvolumens						ca. 5%					
Dauer des Versuches in Minuten	406	444	358	375	436	307	394	515	506	479	292
Mittlere Admissionsspannung in kg	7	7	7	7	0,45	0	7	7	7	7	7
Füllung in % des Hubes	12	13,5	9	4,3	50	50	16,4	13,2	17	23	35
Vakuum im Kondensator durch Quecksilber-Manometer gemessen	67	65	62	68	67	68	38	37,5	Auspuff	Gegendruck 0,5 At	Gegendruck 1 At
Vakuum im Zylinder in der Mitte des Diagramms gemessen	0,87	0,85	0,80	0,89	0,87	0,89	0,5	0,5			
Mittlere indizierte Dampfspannung in kg	2,43	2,59	2,169	1,49	0,859	0,638	2,52	2,21	1,99	2,18	2,65
Minutliche Umdrehungszahl	151	152	154	154,5	153	152	150	155,5	156,7	158	159,6
Mittlere Kolbengeschwindigkeit in m	3,52	3,55	3,59	3,60	3,57	3,55	3,50	3,63	3,66	3,69	3,72
Leistung in PS i	108	116	98,3	67,9	38,7	28,58	111,4	101,2	92	101,65	124,56
Temperatur des Auspuffdampfes in °C	55	55	59	49	50,5	47	80	80	100	110	
Dampfverbrauch pro PS-Stunde	7,7	7,5	57,2	7,2	12,3	12,6	8,1	8,0	10,2	11,48	13,3

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 22. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 27. Oktober 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. W. H. Uhland, G. m. b. H.

Lokomotiv-Rauchrohrüberhitzer und -Heifsdampfmaschine

von Wilhelm Schmidt in Wilhelmshöhe bei Kassel.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 55 und Abbildungen, Fig. 222 u. 223.)

Nachdruck verboten.

Als im Jahre 1901 die belgischen Staatsbahnen an die Erprobung der ersten mit Rauchrohrüberhitzer*) und Heifsdampfmaschine Schmidtscher Bauart ausgerüsteten Lokomotive herantraten, ahnte wohl niemand den wirklichen Wert dieser Neukonstruktion für die Praxis. Wohl hatten die preufsischen Staatsbahnen schon seit 1898 Heifsdampflokomotiven Schmidtscher Bauweise im Betrieb, aber der Überhitzer derselben befand sich in der Rauchkammer.**)

Anders verhält es sich beim Rauchrohrüberhitzer. Bei diesem werden in den Langkessel, wie Fig. 3÷5 Tafel 55 und Abbildung Fig. 223 zeigen, oben zwei oder drei Reihen gröfserer Rauchrohre e von ca. 118 mm lichtem Durchmesser eingebaut, welche in der Feuerbüchsrohrwand auf einen lichten Durchmesser von ca. 90 mm eingezogen und in beide Rohrwände durch Aufwalzen eingedichtet sind. In jedes dieser Rauchrohre wird ein Überhitzerelement, bestehend aus vier nahtlosen Stahlrohren d, d_1 hineingesteckt, die in der Rauchkammer nach oben abgebogen und in eine gemeinschaftliche Flansche eingewalzt sind. Die Verbindung von je zwei Überhitzerrohren d, d_1 wird an dem hinteren Ende durch Verschraubung mit einer Stahlgufskappe bewirkt und so ein U-Rohr gebildet. Sämtliche Überhitzerelemente sind in der Rauchkammer mit ihren Flanschen gegen einen gemeinschaftlichen gufseisernen Sammelkasten b geschraubt, der so geteilt und mit dem Kessel und dem Schieberkasten verbunden ist, dafs der nasse Dampf gleichzeitig durch sämtliche U-Rohre hindurchströmen mufs, um von dem Kessel nach der Maschine zu gelangen.

Die Feuergase gehen zum Teil durch die kleinen normalen Rauchrohre f nach der Rauchkammer, zum Teil durch die grofsen Rohre e, wobei sie die Überhitzerrohre d, d_1 umspülen und ihre Wärme teils an das Kesselwasser, teils an den Dampf abgeben. Der Austritt in die Rauchkammer kann den Gasen, welche die grofsen, mit den Überhitzerelementen versehenen Rohre passieren, durch eine Klappe versperrt werden. Letztere wird durch ein Gewicht oder durch eine Feder geschlossen gehalten, so lange der Regulator abgestellt ist, aber mittels eines kleinen Dampfzylinders mit Kolben und Hebel (Automat) geöffnet, sobald Dampf von dem Regulator durch das Rohr a zunächst in die Verteilungskammern b und aus diesen in den Überhitzer tritt. Beim Anheizen der Maschine und bei geschlossenem Regulator findet demnach kein Gaszug durch die Überhitzerrauchrohre und somit keine Beheizung der nicht vom Dampf gekühlten Überhitzerelemente statt. Erst wenn der Regulator geöffnet wird und Dampf durch den Überhitzer strömt, gelangt auch Dampf in den Automat und öffnet, wie schon oben bemerkt, die Überhitzerklappe. Der Kolben im Automat bildet in der Endstellung ein Ventil, welches durch den Dampfdruck geschlossen gehalten wird, so dafs Undichtigkeiten des Kolbens nicht zu Dampfverlusten führen und der Automatkolben willig und somit völlig betriebssicher gemacht werden kann. Die Überhitzerklappe kann aber natürlich auch durch einen Handhebel vom Führerstande aus betätigt werden, und da ein Schliefsen nur erforderlich wird, wenn der Bläser y in Tätigkeit ist, so wird das Gestänge zweckmäfsig derart mit dem Bläserhebel gekuppelt, dafs der „Dampfmacher" nur dann geöffnet werden kann, wenn die Überhitzerklappe geschlossen ist.

Die Reinigung der grofsen Rauchrohre e mit den darin untergebrachten Überhitzerelementen von Rufs und Asche erfolgt, wie die Erfahrung in der Praxis gezeigt hat, leicht und gründlich durch Dampf oder Druckluft mittels eines Schlauches mit Blasrohr und geschieht am besten von der Feuerkiste aus, kann aber auch von der Rauchkammer aus vorgenommen werden. Da die Reinigung durch Dampf schneller auszuführen ist als mittels Bürste, so können auch die übrigen normalen Rauchrohre zweckmäfsig in derselben Weise gereinigt werden. Ein besonderer Löschraum ist nicht erforderlich.

Aus den Rohren d_1 des Überhitzers tritt der Heifsdampf in die Kammern b_1, b_2 und von da in die Rohre g, welche ihn in die Schieberkästen h der Lokomotivmaschine leiten.

Die totale Heizfläche des Kessels wird durch diese Überhitzerkonstruktion um ca. 5% vergröfsert, während der freie Gasquerschnitt ungefähr derselbe bleibt. Da auch die Rostfläche keine Veränderung erfährt, so wird durch diesen Überhitzer eine Mehrleistung von ca. 43% der indizierten Arbeit und ca. 70% der Schleppleistung erzielt. Das Leistungsverhältnis der gebräuchlichen Lokomotiven zur Heifsdampflokomotive stellt sich in PS ausgedrückt etwa so dar, dafs man mit 1000 kg Kohle in einer bestimmten Zeit in der Nafsdampfzwillingsmaschine 650 PS, in der Nafsdampf-Compoundlokomotive 750÷800 PS und in der Heifsdampfzwillingsmaschine etwa 1000 PS erzeugen kann.

Ein Vorteil dieser Überhitzerkonstruktion ist aufser der grofsen Einfachheit die leichte Auswechselbarkeit und Zugänglichkeit eines jeden einzelnen Überhitzerelementes für sich, ohne dafs der ganze Überhitzer herausgenommen zu werden braucht.

Aufser bei Lokomotiven mit innenliegenden Zylindern läfst sich dieser Überhitzer auch bei Zweizylinder-Verbundmaschinen leichter anbringen als der Rauchkammerüberhitzer und verdient ferner in allen den

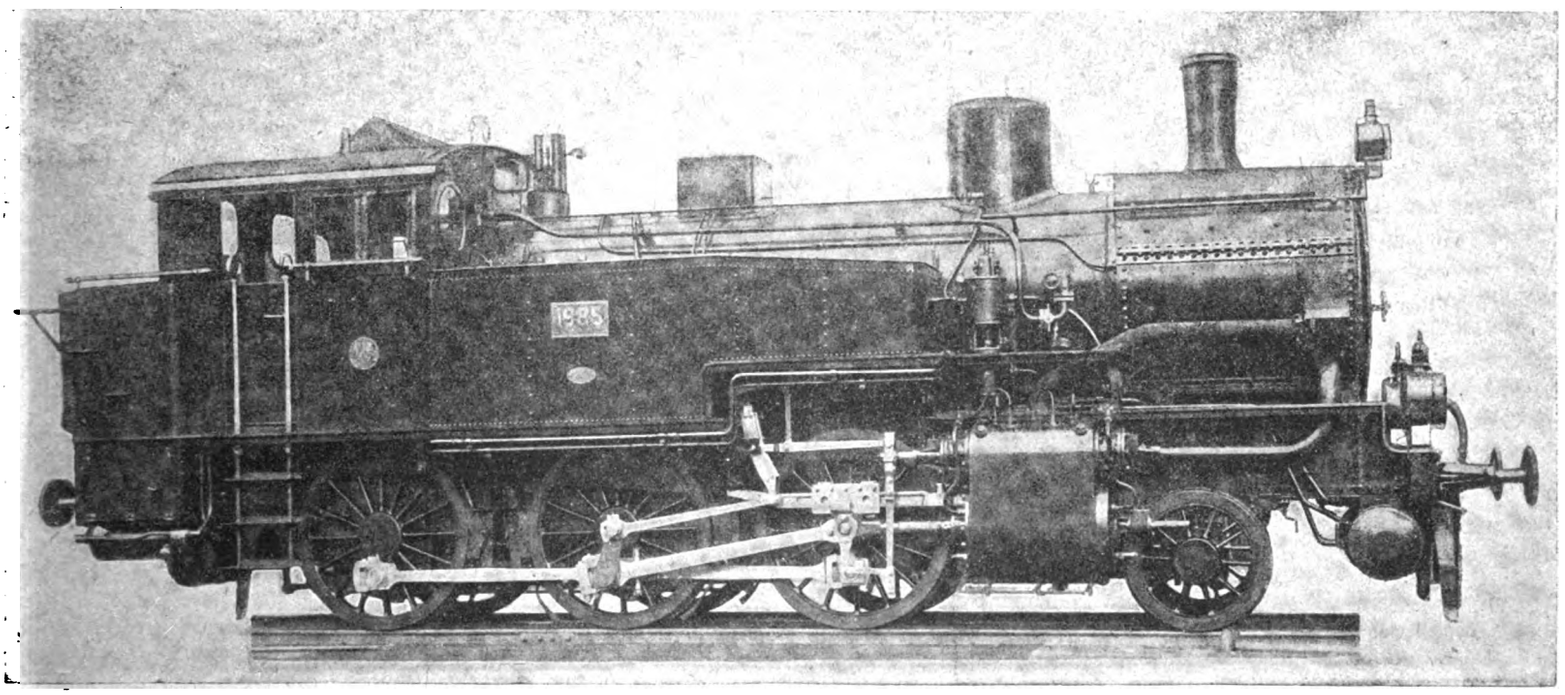


Fig. 222. $^3/_4$ *gek. Heifsdampf-Zwillings-Personenzug-Tenderlokomotive mit Rauchkammer-Überhitzer und Kolbenschieber, System W. Schmidt.*

*) Der Rauchrohr-Überhitzer ist inzwischen von einer ganzen Anzahl Bahnverwaltungen, z. B. der Canadischen Pacificbahn, der Moskau-Kasan-Bahn, den Österreichischen und Ungarischen Staatsbahnen und den Schweizerischen Bahnen, zur Einführung gekommen.

**) Vgl. Rauchkammerüberhitzer System Schmidt. „Prakt. Masch.-Konstr." 1902, S. 191.

Digitized by Google

Fällen den Vorzug, in denen ein geringes Gewicht und gleichmäfsige Gewichtsverteilung auf den Langkessel erstrebt wird, indem das durch seinen Einbau bei einer Normallokomotive bedingte Mehrgewicht nur ca. 500 kg beträgt. Da aufserdem Kessel- und Rauchkammer-Dimensionen dieselben bleiben, so eignet sich dieser Überhitzer auch für den Einbau in alte Lokomotiven.

Was die Ausführung der Heifsdampf-Lokomotivmaschine anbelangt, so hatte man bei den ersten Heifsdampf-Lokomotiven der preufsischen Staatsbahnen die mit Heifsdampf in Berührung kommenden Teile absichtlich möglichst unverändert gelassen, wodurch, wie vorauszusehen war und erwartet wurde, im Laufe des Betriebes verschiedene Änderungen und Verbesserungen sich nötig machten. Für die weiteren Ausführungen gelang es Schmidt, die in Frage kommenden Bauteile der Dampfmaschine derart den Anforderungen des Heifsdampfes entsprechend durchzubilden, dafs dieselben in Bezug auf Betriebssicherheit und Abnutzung nichts zu wünschen übrig liefsen. Dafs ein solches Resultat bei Lokomotiven erreicht werden konnte, die unter besonders ungünstigen Umständen, wie z. B. unruhiger Gang, Unzugänglichkeit, Einfluſs von Wetter und Staub, ungewöhnlich hohe Kolbengeschwindigkeit, arbeiten müssen, war vorher überhaupt für eine Unmöglichkeit gehalten worden. Die Heifsdampflokomotiven in ihren heutigen Ausführungsformen aber beweisen, dafs alle Schwierigkeiten überwunden sind, und dafs die Abnutzung der Schieber, Kolbenringe, Zylinder und Stopfbüchsen keine gröfsere ist als bei Nafsdampfmaschinen. Auch bei versuchsweisem Fahren mit 380° heifsem Dampf haben sich ebensowenig Schwierigkeiten gezeigt wie bei den im Betrieb üblichen Temperaturen von 320÷350°.

Reparatur- und Unterhaltungskosten dieser Teile herabgesetzt und somit die Lebensdauer verlängert. Dabei braucht der Schieber und die Steuerung wenig Schmierung, und die Arbeit des Führers beim Umsteuern ist eine geringe.

Die Schieberstange n braucht keine Stopfbüchsen, sondern nur eine reibungslose Labyrintdichtung (vgl. Fig. 8), um gegen den geringen Druck des Auspuffdampfes abzuschliefsen. Der Arbeitsdampf wird zwischen den beiden Schiebern eines Zylinders h, Fig. 6÷10, Tafel 55, eingeführt und benötigt deshalb keine Stangenabdichtung nach aufsen.

Reparaturen sind infolge der Konstruktion des Schiebers und der Büchsen fast ausgeschlossen. Soll aber dennoch ein Schieberring ausgewechselt werden, so kann dies durch Einsetzen vorrätig gehaltener, nach Kaliber hergestellter Ringe geschehen, ohne dafs die Lokomotive aus dem Betrieb genommen zu werden braucht.

Aus den Zeichnungen Fig. 6÷10 der Tafel ersieht man die Verbindung der Steuerung mit dem Zylinder t, dessen Kolbenstange p in der üblichen Weise an den Kreuzkopf p_1 angelenkt ist, der seinerseits durch das Gestänge o_1 o n_1 die Stange des Kolbenschiebers betätigt. Die Schmiergefäfse am Schieberkasten und Zylinder sind durch die Buchstaben q, r, v kenntlich gemacht. Bei g_1 Fig. 3 u. 10 befindet sich der Anschlufsstutzen für das Heifsdampfrohr g und bei y der für den Auspuff.

Fig. 223 gibt den Längenschnitt durch eine $^2/_4$ gekuppelte Heifsdampf-Schnellzuglokomotive und Fig. 222 die Längsansicht einer $^3/_4$ gekuppelten Personenzug-Tender-Lokomotive mit Rauchrohr-Überhitzer System Schmidt.

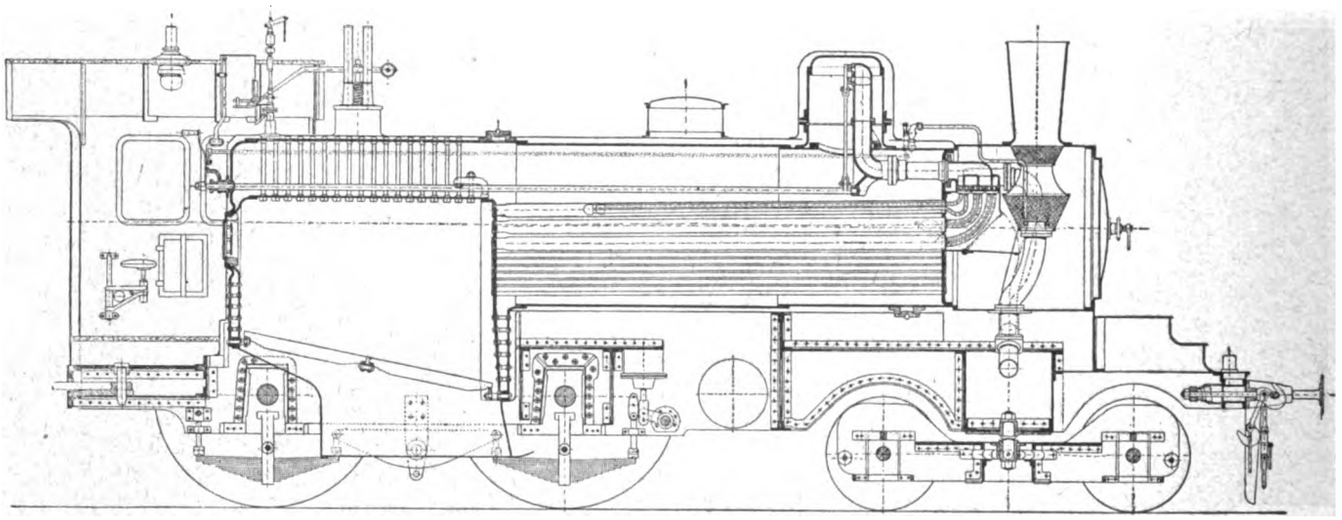


Fig. 223. $^2/_4$ gek. Heifsdampf-Schnellzuglokomotive mit Rauchrohrüberhitzer, System W. Schmidt.

Das Bestreben Schmidts, reibungslose, besonders für Heifsdampf vorteilhafte Schieber anzuwenden, die minimalster Abnutzung unterworfen sind und geringsten Ölverbrauch aufweisen, führte zu der Anwendung fester, nicht aufgeschnittener Ringe. Bei solchen Ringen spielt die Differenz in der Temperaturausdehnung zwischen Schieber und Büchse eine grofse Rolle, und es war deshalb nötig, die Dimensionen dieses Schiebers soweit als irgend möglich zu reduzieren. Dies führte zu der Annahme von doppelten Einströmkanälen, wodurch es möglich wurde, den Durchmesser fast so klein zu nehmen wie das Ausströmrohr. Im Verfolg dahingehender, zahlreicher Versuche erreichte es Geh. Baurat Garbe, für sämtliche Lokomotivgattungen der preufsischen Staatsbahnen Schieber von nur 150 mm Durchmesser anzuwenden, welche, wie die Erfahrung gezeigt hat, vollständig grofs genug sind, um vorzügliche Diagramme zu ergeben.

Der bekannte Nachteil solcher Kolbenschieber, dafs sie die Neigung haben, in ihrer Büchse festzuklemmen, wird vermieden, indem man die Büchsen hohl ausführt und mit Admissionsdampf heizt. Dadurch bewirkt man, dafs die Schieberbüchse auf ihrer ganzen Länge eine möglichst gleichmäfsige Temperatur erhält. Auf diese Weise ist es möglich geworden, die Schieber so sauber einzupassen, dafs die Undichtigkeiten nur einen geringen Dampfverlust herbeiführen, der durch die Beseitigung der Reibungsarbeit mehr als aufgewogen wird, ohne dafs ein Festklemmen des Schiebers im Betriebe zu befürchten oder beim Anfahren ein vorheriges Anwärmen erforderlich ist. Infolge der Reibungslosigkeit ist die Abnutzung dieser Schieber eine minimale; sie zeigten beispielsweise selbst nach $1^1/_2$ jährigem Betriebe noch keine Spur von Abnutzung. Die sich so ergebenden Vorteile sind einleuchtend. Die Schieber (vgl. Fig. 1 u. 2, Tafel 55), bestehen aus einfachen, gufseisernen Drehkörpern k, k_1, l, l_1, m und können fabrikmäfsig nach Kaliber hergestellt werden. Sie lassen sich überall vertauschen und leicht ein- und ausbauen, haben ein niedriges Gewicht und zeigen den geringsten Bewegungswiderstand. Mit Rücksicht auf die vollkommene natürliche Entlastung und die geringen hin- und hergehenden Massen wird auch die Beanspruchung aller übrigen Steuerungsteile naturgemäfs vermindert, und dieselben können bei geringerer Abnutzung der Gelenk- und sonstigen bewegten Teile entsprechend leichter ausgeführt werden. Dadurch werden auch die

Elektrisch betriebener Portalkran

für 1000 kg Tragkraft,

ausgeführt von der **Comp. franç. Thomson-Houston** in **Paris.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 54.)

Nachdruck verboten.

Am Marne-Rheinkanal in Nancy wurde von Thomson-Houston in Paris für den Ladeverkehr zwischen den Schiffen und Lagerplätzen der auf Tafel 54 nach „Revue Industrielle" dargestellte elektrisch betriebene Portalkran eingerichtet.

Das fahrbare Portal ist einhüftig gebaut und läuft auf der einen Seite auf den entlang dem Treidelweg sich erstreckenden Schienen, während das andere Ende auf einer oben an der Umfassungsmauer des Lagerplatzes in einer Höhe von 4,9 m über dem Strafsenniveau verlegten Schiene geführt ist. Für den Horizontaltransport ist auf dem Portal eine aus leichtem Gitterwerk g hergestellte Brücke von 24,8 m Länge angeordnet, die eine Schienenbahn h für die Laufkatze n trägt.

Beim Entwurf dieses Kranes war dem Konstrukteur die Bedingung gestellt, die Brücke so auszuführen, dafs sie für die Zeit, in welcher der Kran nicht in Tätigkeit ist, zurückgezogen werden kann, d. h. nicht mehr in den Kanal hineinragt und der Bewegung der Schiffe auf keinen Fall hinderlich ist. Aus diesem Grunde ist die Brücke, wie aus Fig. 1 u. 6 der Tafel 54 ersichtlich, auf beiden Seiten des Portals mittels einer quadratischen Schiene in Rollen geführt und kann durch einen in den Zeichnungen nicht dargestellten, gewöhnlichen Handzug, dessen Rollen einerseits an der Brücke, anderseits an den Portalträgern angebracht sind, von links nach rechts bewegt werden.

Fig. 1 der Tafel 54 zeigt die Brücke in ihrer äufsersten Stellung links, wobei die Maximalausladung auf der Kanalseite 7,9 m beträgt; nach Beendigung der Ladearbeiten wird die Brücke, wie oben geschildert, nach rechts gezogen; die Länge der Horizontalbewegung beläuft sich dabei auf 4 m.

Der auf der Brücke laufende Transportwagen trägt, in den Seitenwangen gelagert, die unter Vermittlung eines Rädergetriebes von dem Elektromotor i angetriebene Windentrommel n. Der Motor i ist zum Schutz gegen Staub und Wasser vollkommen eingekapselt und das

Digitized by Google

Windwerk mit elektromagnetischer Bremse und selbsttätiger Sicherheitssperrbremse versehen. Erstere, auf die Motorachse wirkend, ist so ausgeführt, dafs ein im Stromkreis des Motors liegender Elektromagnet den Spannhebel einer Bandbremse lüftet, solange der Motor läuft, aber mit dem Abstellen des letzteren, d. h. beim Aufhören des Stromdurchflusses die Bremse sofort in Tätigkeit setzt. Die selbstsperrende Sicherheitsbremse, die auf der Vorgelegewelle l angeordnet ist, hindert den Rücklauf des Motors beim Senken; wird der Motor zum Heben der Last in Gang gesetzt, so löst sich dieselbe selbsttätig aus und schleift dann mit geringem Reibungswiderstand auf der Vorgelegewelle, um beim Anhalten sofort wieder in Tätigkeit zu treten und das sichere Festhalten der gehobenen Last beim Horizontaltransport zu bewirken.

Der Fahrmotor k der Laufkatze ist auf einer der Seitenwangen des Wagens angeordnet und treibt unter Vermittlung der Räderübersetzung k_1 die vordere Achse an. Der Fahrmotor wie auch der Hubmotor der Laufkatze sind für geringe Tourenzahl konstruiert, um im Falle eines Defektes in der Schmierung das Warmlaufen der Lager nach Möglichkeit zu reduzieren.

Das Häuschen für den Aufenthalt des Kranführers ist bei diesem Kran direkt auf den Transportwagen aufgesetzt; es ist innen mit Holz und aufsen gemäfs Skz. 6 mit Wellblech verkleidet und gewährt dem Maschinisten stets einen freien Ausblick auf den Haken m, an welchem die zu transportierende Last hängt.

Der Motor für das Fahrtriebwerk des Krans ist auf dem horizontalen Träger des Portals angeordnet; in Fig. 1 mit d bezeichnet, bewegt er unter Vermittlung einer Stirnräderübersetzung d_2 einerseits die horizontale Welle f und von dieser aus mittels der Übersetzung f_1 das auf der Mauer laufende Rad b, während anderseits durch die Räder d_1 und das konische Getriebe e_1 die schräg verlaufende Welle e und durch diese, wiederum mittels konischer Räder e_2, das hintere mit seinem mittleren Kranz zwischen zwei Schienen geführte Laufrad a angetrieben wird.

Eine weitere Vorschrift bei der Konstruktion dieses Portalkrans war mit Rücksicht auf die hier in grofsen Massen zu verladenden Weinfässer gegeben und ging dahin, dafs für den Fall des Loshakens eines dieser Fässer auf dem Wege von den Schiffen nach den Lagerplätzen dafür Sorge zu tragen ist, dafs dieselben nicht herunterfallen und den auf den darunter liegenden Trottoirs und der Strafse gehenden Passanten, resp. fahrenden Fuhrwerken gefährlich werden können. Um dieser Bedingung gerecht zu werden, wurde das Gitterwerk g der Brücke so hoch ausgeführt, dafs auch die gröfsten dort vorkommenden Fässer, wenn sie am Lasthaken hängen und hochgezogen sind, nicht nach unten herausragen, so dafs die unteren Horizontalträger der Brücke mit einem Belag versehen werden konnten, der ein Durchfallen etwa von selbst losgehakter Fässer mit Sicherheit verhindert.

Zum Schlusse seien noch einige Hauptdaten dieses fahrbaren Portalkrans gegeben:

Nutzlast	1000 kg
Maximallast, für welche der Kran geprüft ist	1500 „
Hubgeschwindigkeit pro Minute	25 m
Fahrgeschwindigkeit der Laufkatze pro Min.	36 „
„ des Laufkrans „ „	18 „

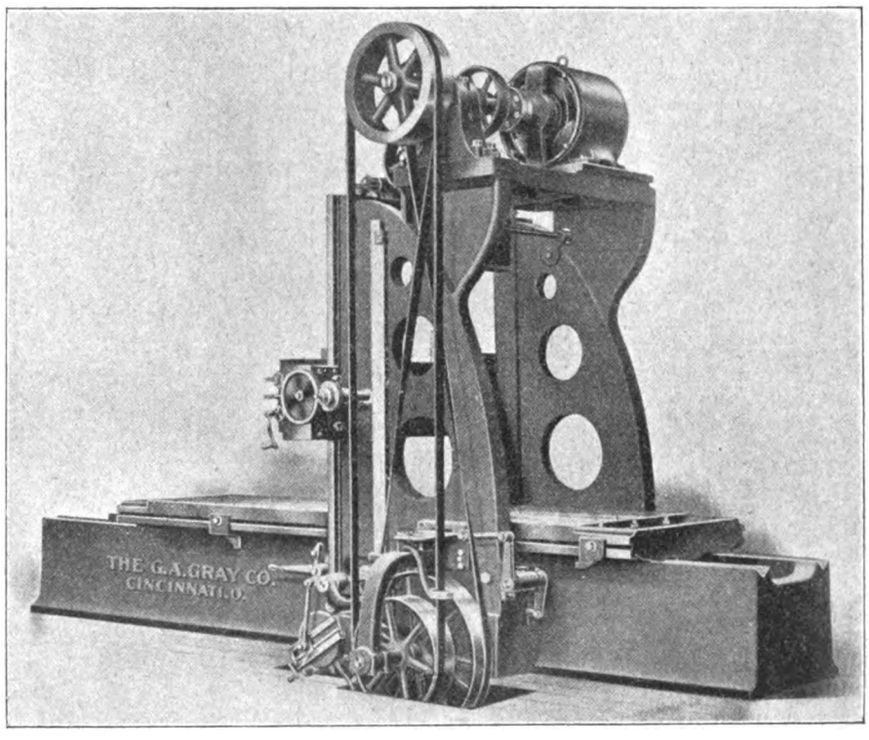


Fig. 224. Z. A. Elektrischer Antrieb von Hobelmaschinen.

Elektrischer Antrieb von Hobelmaschinen

nach Ausführungen der G. A. Gray Company in Cincinnati O.

(Mit Abbildungen, Fig. 224–226.)

Nachdruck verboten.

Die Verwendung des Elektromotors zum Antrieb von Arbeitsmaschinen aller Art, wie sie sich im Laufe der letzten Jahren allenthalben eingebürgert hat, geschieht im allgemeinen nach zwei verschiedenen Anordnungen. Zunächst war es der sogen. Gruppenantrieb mit einem für mehrere Maschinen gemeinsamen Motor, der bei Einführung der Elektrizität in gröfseren Werken an Stelle des Transmissionsbetriebs trat und heute noch in Werkstätten mit zahlreichen kleineren Maschinen in Anwendung gebracht wird. Gröfsere Maschinen, die beim Aufspannen der schweren Arbeitsstücke oft lange stillstehen, dann aber auch vielfach unabhängig von den kleineren Maschinen des Nachts laufen müssen, wurden bald mit besonderen Motoren ausgerüstet, und es bildete sich so der sogen. Einzelantrieb heraus.

Als Hauptvorteil des letzteren kommt nicht allein die dem elektrischen Antrieb eigene bequeme und billige Leitung von der stromerzeugenden zur stromverbrauchenden Maschine in Betracht, sondern es ist vor allem die Unabhängigkeit von jeglicher Transmission, welche den Einzelantrieb ganz besonders wirtschaftlich gestaltet. Mit dem Moment, in welchem der Antriebsmotor aufser Betrieb gesetzt wird, hört der Verbrauch an elektrischer Kraft auf, während hernach mit dem Schlufs der Leitung die Betriebsfertigkeit der betreffenden Maschine sofort wieder hergestellt ist. Von ganz besonderem Einflufs ist die Anwendung des Einzelantriebs bei neu anzulegenden Werkstätten auf die Anordnung der zu installierenden Arbeitsmaschinen. Während früher beim Entwurf einer neuen Anlage in erster Linie auf die verschiedenen Erfordernisse einer guten Transmission Rücksicht zu nehmen und eine Anordnung der Arbeitsmaschinen entsprechend dem Fabrikationsgang dabei oftmals nicht recht möglich war, gestattet der Einzelantrieb eine übersichtliche Anordnung der Arbeitsmaschinen mit wesentlicher Platzersparnis, wobei die einzelnen Maschinen rasch und ohne besonderen Kostenaufwand umgestellt werden können.

Die Verbindung des Antriebsmotors mit der Maschine ist nach Art der letzteren sehr verschieden, und es sind schon zahlreiche Ausführungen vorhanden, bei welchen der Motor mit der Achse der Arbeitsmaschine ohne Anwendung von Riemengetriebe direkt gekuppelt ist. Dies ist z. B. bei kleineren, schnellaufenden Werkzeugmaschinen, wie Kreissägen, Schleifmaschinen etc. zulässig. Im allgemeinen werden Zahnräder-, Riemen- und Kettengetriebe in Anwendung gebracht.

Bei Hobelmaschinen, für deren elektrischen Antrieb im folgenden einige Beispiele von Ausführungen der G. A. Gray Company in Cincinnati O. dargestellt sind, ist der Riemenantrieb durch die bei diesen Maschinen notwendigen Riemenführungen der Schaltvorrichtung für Vor- und Rückwärtsgang bedingt. Es geht jedoch aus den Fig. 224–226 hervor, dafs auch hier ganz wesentliche Unterschiede sowohl hinsichtlich der Aufstellung des Motors wie auch in der Art seiner Verbindung mit der Antriebswelle der Maschine vorhanden sind.

Die G. A. Gray Company führt ihre Hobelmaschinen entweder mit geradem Antrieb des Tisches durch Zahnrad und Zahnstange oder auch mit Schneckenantrieb aus und unterscheidet für erstere Bauart drei verschiedene Anordnungen des elektrischen Antriebs, nämlich: 1) die Motorachse ist zugleich als Vorgelegewelle ausgebildet und trägt die verschiedenen Antriebsscheiben (Fig. 224). 2) Der Motor arbeitet durch eine Kette auf ein Vorgelege (Fig. 225), und 3) der Antrieb des Vorgeleges erfolgt vom Motor aus durch Riemen. Bei der anderen Bauart der Hobelmaschinen geschieht der Antrieb stets mit Hilfe eines durch Riemen bewegten Vorgeleges, wobei der Motor entweder mit der Vorgelegeachse oben auf der Maschine angeordnet ist oder nach Fig. 226 von unten aus den Antrieb bewirkt.

In Fig. 224 ist die Anordnung gezeigt, bei welcher die Motorachse direkt als Vorgelege benutzt wird. Der Motor sitzt hierbei auf einer oben am Maschinengestell angeordneten Bank, die durch zwei mit den Ständern zusammengegossenen Konsolen und einer diese letzteren verbindenden Platte gebildet wird. Die Antriebsscheibe für die Vor- und Rückbewegung des Tisches sowie für die Vertikalverschiebung des Werkzeugschlittens befinden sich direkt auf der Motorachse und vermitteln die Übertragung der verschiedenen Bewegungen durch geraden resp. gekreuzten Riemen.

Diese Anordnung erfordert zufolge der Anwendung der Motorachse als Vorgelege einen langsam laufenden Elektromotor, der sich mit der sonst durch ein- oder mehrstufige Übersetzung reduzierten Geschwindigkeit bewegen mufs. Bekanntlich sind aber derartige langsam laufende Elektromotoren hinsichtlich des Gewichts, des beanspruchten Raums und demzufolge auch ihrer Kosten sehr verschwenderisch, da deren Leistung allgemein von der Tourenzahl und dem Durchmesser des Ankers abhängig ist, mit Verringerung der ersteren der letztere also zur Erzielung derselben Leistung wesentlich gröfser genommen werden mufs. Es kann daher diese Art des Antriebs nur für kleinere Hobelmaschinen in Frage kommen, bei welchen sie aller-

Digitized by Google

dings eine wesentliche Ersparnis an Raum und Antriebsteilen bedingt, dabei aber zweifellos eine sehr sorgfältige Ausführung der Montage erfordert.

Die Einrichtung für diese Antriebsart besteht aus einem mehrpoligen Kapselmotor, dem Anlasser mit automatischer Unterbrechung, einem Überlastungs- und Stromanzeiger, dem Hauptschalter und den durch Schutzkästen abgedeckten Sicherungen. Die verschiedenen Instrumente und Apparate sind auf einer Schiefertafel montiert und können so entweder direkt am Maschinengestell oder in nächster Nähe desselben angeordnet werden. Die Verbindung zwischen Motor und Schalttafel einerseits, sowie diejenige zwischen der letzteren und der Betriebsleitung anderseits erfolgt nach einem jeder Maschine beigegebenen Schaltungsschema.

Der in Fig. 225 dargestellte Kettenantrieb ermöglicht die Verwendung eines Elektromotors mit mittlerer oder hoher Geschwindigkeit, der wie bei der Anordnung Fig. 224 oben auf der Maschine sich befindet. Die hierbei in Anwendung gebrachte Kette ist nach der in Amerika für diesen Zweck bereits weit verbreiteten Konstruktion Renold hergestellt, wie sie die Link Belt Engineering Co. in Philadelphia ausführt. Das Hauptmerkmal dieser Kette besteht in dem geräuschlosen Gang, und zwar wird dieser dadurch erzielt, dafs nicht wie bei der gewöhnlichen Gelenkkette die Verbindungszapfen der einzelnen Kettenglieder, sondern diese letzteren selbst an den Zähnen des Kettenrades anliegen, wobei die Eingriffsflanken der Zähne und Kettenglieder geradlinig ausgeführt sind.

Bei der geringen Entfernung zwischen Motor und Vorgelegewelle würde der Antrieb durch Riemen sich nicht befriedigend gestalten; ein derart kurzer Riemen mufs sehr straff gespannt sein, nutzt sich infolgedessen rasch ab und dehnt sich aus, wodurch heftiges Schlagen verursacht wird. Die Kette dagegen braucht nur wenig angespannt zu werden, da bei ihr die Gefahr des Gleitens nicht vorhanden ist. Auch gegenüber dem Antrieb durch Zahnräder, der in diesem Fall geboten erscheint, weist die Anwendung der Kette insofern Vorteile auf, als bei ihr nicht die stets genaue Zentrierung der Achsen notwendig ist, die bei Zahnräderantrieb die Bedingung für einen ruhigen Gang bildet. Es hat daher auch diese Art des Antriebs in Amerika bereits eine grofse Verbreitung gefunden.

Der oben unter 3. aufgeführte Antrieb des Vorgeleges durch Riemen ist für die Hobelmaschine mit Zahnrad- und Zahnstangenantrieb nicht dargestellt; genannte Firma führt denselben in der Weise aus, dafs ein auf dem Boden aufgestellter Elektromotor durch einen langen Riemen auf ein oben auf dem Gestell auf einer Bank ähnlich Fig. 224 u. 225 angeordnetes Vorgelege arbeitet, das die Scheiben für den Vor- und Rückwärtsgang des Tisches sowie für die Auf- und Abbewegung des Werkzeugschlittens trägt. Auch der bei Hobelmaschinen mit Schneckenantrieb eingangs angegebene Antrieb mit Hilfe eines oben auf dem Maschinenständer angeordneten Riemens ist nicht gezeigt; derselbe weist in seiner Anordnung Ähnlichkeit mit dem Kettenantrieb auf, nur ist in diesem Falle die Entfernung zwischen Motor und Vorgelegeachse beträchtlich gröfser, so dafs also für die Übertragung ein langer Riemen in Anwendung kommt, für den eine besondere Spannvorrichtung vorgesehen ist. Diese Art des Antriebs gestattet, wie die beiden vorhergehenden, ebenfalls die Anwendung eines für hohe oder mittlere Geschwindigkeit gebauten Motors, wobei die Riemenscheiben so dimensioniert sein müssen, dafs das Vorgelege einen gleichmäfsigen Gang erhält.

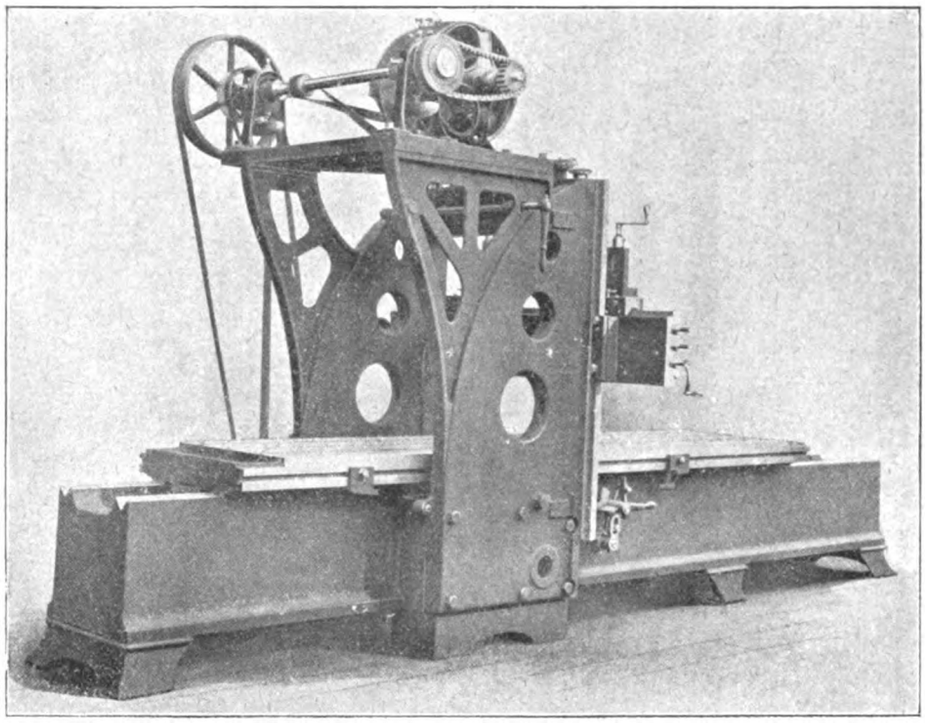


Fig. 225.

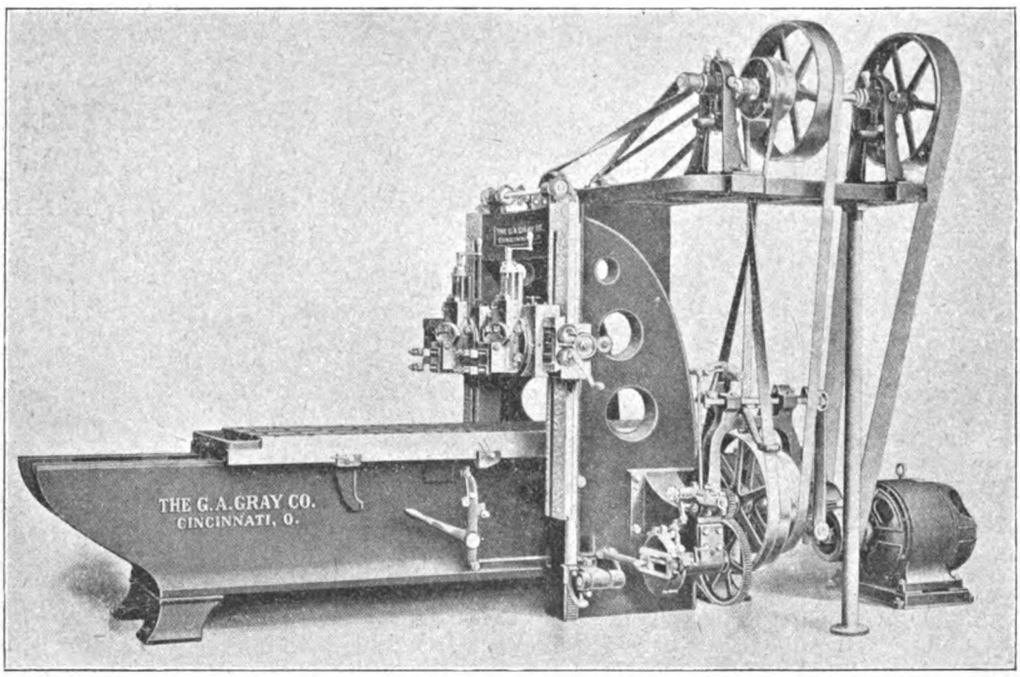


Fig. 226.

Fig. 225 u. 226. Z. A.: Elektrischer Antrieb von Hobelmaschinen.

Bei dem in Fig. 226 dargestellten Antrieb ist der Motor auf dem Boden angeordnet, während das Vorgelege auf einer einerseits an dem Maschinengestell befestigten, anderseits durch eine Säule getragenen Platte sitzt und durch einen langen Riemen angetrieben wird. Der Motor kann hierbei entweder, wie Fig. 226 zeigt, auf der Längsseite der Maschine oder auch den örtlichen Verhältnissen angepafst, an einer beliebigen anderen Stelle installiert werden. Die elektrische Ausrüstung ist dieselbe wie die oben bei dem in Fig. 224 dargestellten Antrieb aufgeführte. Ob gerade diese letztere Anordnung des Antriebs besonders vorbildlich ist, möge dahingestellt bleiben, jedenfalls bietet sie aber in Verbindung mit den anderen hier dargestellten bezw. beschriebenen ein genaues Bild von der verschiedenartigen Verwendung des Elektromotors für den Einzelantrieb von Hobelmaschinen.

Riemenaufleger

System Rieger.

(Mit Abbildung, Fig. 227.) **Nachdruck verboten.**

In Fig. 227 ist nach „Génie Civil“ der bei Werkstattransmissionen aller Art mit Vorteil verwendbare Riemenaufleger System Rieger dargestellt.

Die Vorrichtung besteht aus einem an dem Gebälk der Werkstatt

Digitized by Google

zu befestigenden Bock a, der entsprechend geformt und in einer gegenüber der Riemenbreite um weniges gröfseren Entfernung von der Scheibe n angeordnet ist. Dieser Bock trägt eine von dem Durchmesser der Riemenscheibe abhängige Anzahl konischer Rollen c, die lose auf den Zapfen d derart montiert sind, dafs sie mit ihrer gröfseren Fläche nahezu den Riemenscheibenkranz berühren. Die unterste der konischen Rollen ist auf einem Zapfen s gelagert, der selbst auf einem in der Kulisse b verschiebbaren Schlitten p befestigt ist. Die Kulisse b verläuft konzentrisch zu dem Kranz der Riemenscheibe.

Die Verschiebung des Schlittens b in der Kulisse b erfolgt mit Hilfe einer Schnur v, die über die beiden Rollen t läuft, deren Drehzapfen u an dem Bock a gelagert sind. Die Schnur v ist mit ihren

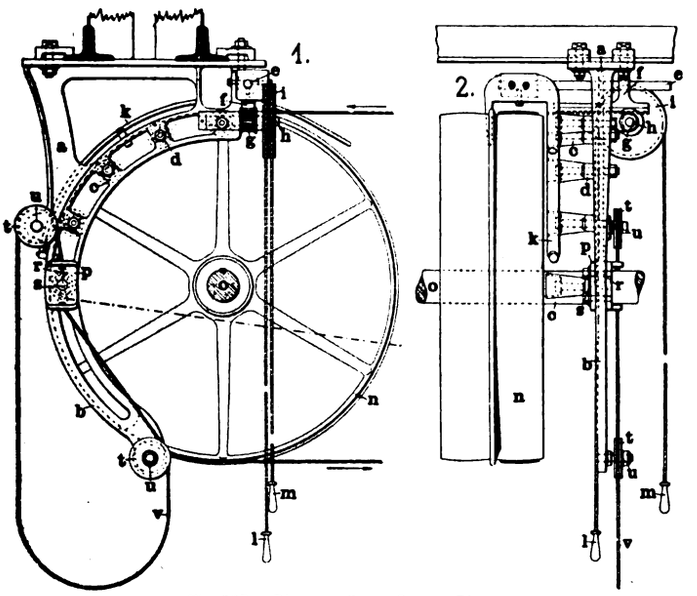


Fig. 227. Riemenauflieger System Rieger.

beiden Enden an dem Schlitten p befestigt und wird von unten aus gezogen. Mit der dadurch bewirkten Verschiebung der untersten Rolle c wird einerseits beim Abziehen des Riemens die vollständige Entspannung desselben bewirkt, anderseits auch das Auflegen unterstützt.

Das Auflegen und Abziehen des Riemens wird mit Hilfe des Seilzugs l bezw. m bewerkstelligt, die über die doppelte Schnurscheibe i laufen. Letztere bewegt das Zahnrad g, welches in die die Riemengabel k betätigende Zahnstange f eingreift. Soll der Riemen aufgelegt werden, so zieht man an den Schnüren l und v, von denen die letztere durch Vermittlung der verschiebbaren untersten Rolle c das allmähliche Auflegen des Riemens unterstützt. Für das Abziehen des Riemens genügt im allgemeinen der Zug an dem Seil m.

Vorgelege mit veränderlicher Geschwindigkeit

der **Walker Grinder Company** in **Worcester**, Mass.

(Mit Abbildung, Fig. 228.) Nachdruck verboten.

Im „Machinery" findet sich anläfslich der Beschreibung der neuen Universalschleifmaschinen der Walker Grinder Company in Worcester, Mass., eine bemerkenswerte Anordnung für die Erzielung verschiedener Geschwindigkeiten bei derartigen Maschinen.

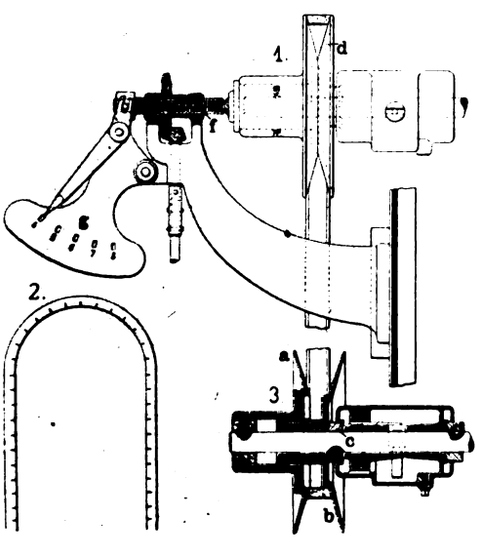


Fig. 228. Vorgelege mit veränderlicher Geschwindigkeit.

Fig. 228 gibt diese Anordnung wieder, wonach die Scheibe a auf der Achse festsitzt, während diejenige b mit ihrer langen Nabe in der Bohrung der Scheibe a verschiebbar und durch Spiralfedern mit dem auf der Spindel festgelagerten Ring c verbunden ist. Diese Federn haben das Bestreben, die Scheibe b gegen die feste Scheibe a zu ziehen, und es wird die Entfernung der beiden Scheiben mit Hilfe des keilförmig gestalteten Riemen dadurch automatisch geregelt, dafs, wenn derselbe sich oben beim Vorgelege in seiner höchsten Stellung befindet, er unten durch Überwindung der Spiralfedern die gröfste Entfernung der beiden Scheiben a, b, d. h. die höchste Tourenzahl der Spindel herstellt. Diese Position ist in Fig. 228 dargestellt.

Die Entfernung der Scheiben d des Vorgeleges wird durch das die Schraubenspindel f bewegende konische Getriebe geregelt, das durch eine Stange von unten aus gedreht werden kann. Wird die linke Scheibe d nach links bewegt, so wird auch die untere Scheibe b durch die Spiralfedern nach dieser Richtung verschoben; der Riemen bleibt auf diese Weise stets gespannt und bestimmt durch seine Entfernung von den beiden Achsenmitten die Geschwindigkeit, mit welcher der Antrieb von der oberen auf die untere Welle erfolgt.

An der Vorgelegewelle ist eine Ziffernscheibe g angebracht, auf der bei den Drehungen der Spindel f ein Zeiger verschoben und dadurch angegeben wird, welche Schmirgelscheibengröfse für die eingestellte Geschwindigkeit auf der Maschine in Anwendung gebracht werden mufs.

Heifsdampf-Tandem-Lokomobile

mit **doppelter Überhitzung**
von **R. Wolf** in **Magdeburg-Buckau.**

[Schlufs.] Nachdruck verboten.

Die vorstehend gegebenen Versuchsresultate beziehen sich auf eine Heifsdampflokomobile System Wolf mit einfacher Überhitzung, wie eine solche in Heft 16 des „Prakt. Masch.-Konstr." vom Jahre 1901 beschrieben wurde. Die dort besprochene Lokomobile unterscheidet sich von der von Prof. Gutermuth untersuchten in der Hauptsache nur dadurch, dafs sie eine Leistung von 100 PS hat, während die von Prof. Gutermuth untersuchte 150 PS leistet.

Die Tandem-Heifsdampflokomobilen mit zweifacher Überhitzung werden von Wolf vorläufig für Normalleistungen von 20 ÷ 50 PS gebaut.

Über die Leistungen des ersteren Typs geben Versuche Auskunft, die von Prof. Josse und dem Magdeburger Verein für Dampfkesselbetrieb vorgenommen wurden.

Josse berichtete über die von ihm an einer Wolfschen Heifsdampf-Tandem-Lokomobile mit zweifacher Überhitzung gemachten Versuche im Februar d. J. beim Stiftungsfest des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure und gab damals folgende Daten:

Die Lokomobile war eine nominell 45 PS-Heifsdampf-Tandem-Verbund-Lokomobile mit Zylindern von 160,2 und 300,5 mm Durchmesser, einem Kolbenstangendurchmesser von 40 mm und einem Hub von 320 mm. Es fanden zwei Versuche statt mit nachstehenden Ergebnissen:

		I. Versuch	II. Versuch	
Dauer des Versuches		5	4	Std.
Umdrehungen in der Minute		219,3	219,2	
Effektive Leistung		43,2	55,1	PSe
Indizierte Leistung im Hochdruck-Zylinder		24,8	30,4	PSi
Indizierte Leistung im Niederdruck-Zylinder		22,2	29,0	„
Leistung	total	47,0	59,4	PS
Mechanischer Wirkungsgrad		91,9	92,7	v. H.
Dampfdruck im Kessel		12,1	12,1	At
„ beim Eintritt in den Hochdruck-Zylinder		11,3	11,2	„
Dampfdruck beim Eintritt in den Niederdruck-Zylinder		0,62	1,0	„
Vakuum im Kondensator (Querschnitt)		66,3	66,9	cm
Vakuum in v. H. des absoluten v. H.		87,1	87,6	
Temperatur des Dampfes	beim Eintritt in den Hochdruck-Zylinder	340	360	°C
	beim Eintritt in den Niederdruck-Zylinder	171	191	„
	beim Austritt aus dem Niederdruck-Zylinder	83,3	82,9	„
Temperatur der Rauchgase	über dem Roste	665	730	„
	vor dem Überhitzer des Hochdruck-Zylinders	370	420	„
	vor dem Überhitzer des Niederdruck-Zylinders	257	274	„
	im Rauchfange	191	215	„
Temperatur des Speisewassers		37,6	37,6	„
Gehalt der Rauchgase in der Rauchkammer	CO_2	11,8	13,0	%
	O	8,1	7,1	„
	CO	—	—	„
	N	80,1	79,7	„
Dampfverbrauch insgesamt pro 1 Std.		213,7	257,5	kg
für 1 PSi-Std.		4,55	4,34	„
„ 1 PSe-Std.		4,95	4,67	„
Kohlenverbrauch insgesamt für 1 Std.		26,14	31,25	„
„ 1 PSi-Std.		0,556	0,526	„
„ 1 PSe-Std.		0,605	0,567	„
Ölverbrauch für 1 PSe-Stunde an Schmieröl			2,22	g
„ Zylinderöl			1,73	„

Digitized by Google

Fast die gleichen Resultate lieferten auch vier seitens des „Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb“ an der Lokomobile Nr. 9018 durchgeführte Bremsversuche, von denen im Nachstehenden nur die Resultate des letzten, als des interessantesten, mitgeteilt werden sollen.

Das Gesamtprotokoll besagt:

Zweck der Versuche: Feststellung der Leistungen und Ermittlung des Kohlen- und Dampfverbrauches für eine effektive und eine indizierte Pferdekraft und Stunde bei verschiedenen Zylinderfüllungen, sowie Feststellung der Maximalleistung.

Beschreibung der Dampfmaschine: Dieselbe ist nach dem System der Zweizylinder-Patent-Heifsdampfmaschinen gebaut.

Die Dampfverteilung wird bewirkt:

am Hochdruckzylinder durch Kolbenschieber,
am Niederdruckzylinder durch Trickschen Kanalschieber.

Die Regulierung der Tourenzahl wird von einem auf das Hochdruckexzenter wirkenden Achsenregulator besorgt.

	des Hochdruckzylinders	des Niederdruckzylinders
Kolbenhub	320 mm	320 mm
Zylinderdurchmesser	160 „	300 „
Kolbenstangendurchmesser vorn	40 „	40 „
do. hinten	—	40 „
Nutzbarer Kolbenquerschnitt	194,779 qcm	694,292 qcm
Konstante	$\frac{194{,}779 \cdot 2 \cdot 0{,}32}{60 \cdot 75} = 0{,}0277$	$\frac{694{,}292 \cdot 2 \cdot 0{,}32}{60 \cdot 75} = 0{,}0987$
Federmafsstab, 1 At =	4,22 mm	21 mm

Beschreibung des Dampfkessels. Derselbe ruht auf Tragfüfsen und ist als Röhrenkessel mit ausziehbarem Rohrsystem konstruiert.

Wasserberührte Heizfläche	14,13 qm
Feuerberührte „ des Überhitzers	11,25 „
Rostlänge für den Versuch	400 mm
Rostbreite „ „ „	610 „
Rostfläche „ „ „	0,244 qm
Verhältnis von Rost- zur Heizfläche während des Versuches	1 : 58
Konzessionsdruck	12 At.

Beschreibung der Versuche. Beim Beginn der Versuche war das Feuer rein und soweit abgebrannt, dafs der Dampfdruck im Fallen begriffen war. Am Ende der Versuche wurde so gefeuert, dafs die Rostfläche ebenso bedeckt und der Dampfdruck im Fallen begriffen war, wie zu Anfang der Versuche.

Ferner wurde beim Beginn der Versuche die Höhe des Wasserstandes im Kessel festgestellt und der augenblickliche Dampfdruck am Manometer abgelesen. Die Temperatur des Wasserstandes und die Temperatur im Kesselhause wurden durch Quecksilberthermometer, die Temperatur der Rauchgase durch Pyrometer, und die Zugverhältnisse in mm Wassersäule gemessen. Die effektive Leistung der Maschine wurde durch zwei Bandbremsen auf einem besonderen Vorgelege, ferner die indizierte Leistung aus den durch den Indikator erhaltenen Dampfdiagrammen ermittelt. Die Umdrehungen der Schwungradwelle sowie der Vorgelege wurden viertelstündlich gezählt und aufserdem durch je einen Tourenzähler festgestellt.

Der Hebelarm der Bremsvorrichtung wurde während des Betriebes ermittelt. Das Belastungsgewicht an den Bremsscheiben, sowie Brennmaterial- und Wasserverbrauch wurden durch Dezimalwage bestimmt.

Es kamen Steinkohlen von 8055 Kal. Heizwert zur Verwendung. Das Speisewasser wurde der Kondensation entnommen.

Dauer des Versuches	2 Std.
Dampfdruck im Kessel bei Beginn des Versuches	12 At
„ „ „ am Ende „ „	12 „
„ „ „ im Durchschnitt „	12 „
Temperatur des Speisewassers	39 °C
„ „ Einspritzwassers	6 „
„ „ Abflufswassers	40 „
„ der Abgase zwischen beiden Überhitzern	289 „
„ des überhitzten Dampfes im Hochdruckzylinder	332 „
„ des überhitzten Dampfes im Niederdruckzylinder	209 „
Vakuum im Kondensator	90 %
Zugstärke im Schornstein	8 mm
„ über dem Rost	4 „
„ unter dem Rost	2 „

Bremse auf der:

	Schwungradwelle	Vorgelegewelle rechts	Vorgelegewelle links
Belastungsgewicht	kg	119,9	126,5 kg
Hebelarm	mm	772	789 mm
Umdrehungen pro Minute	212	223	
Leistung eff. $\frac{P \cdot 2 \cdot l \cdot \pi \cdot n}{75 \cdot 60} = 0{,}001396\, P \cdot l \cdot n$	PS	28,8	31 PS
		bezgl. 3% für Riemenverlust	1,79 „

Leistung zusammen: 61,6 PS

	Im Hochdruckzylinder	Im Niederdruckzylinder
Zylinderfüllung	39 %	50 %
Kolbendruck im Mittel pm	5,71 At	1,53 At
Leistung Ni	33,6 PSi	32 PSi

zusammen: 65,6 PS.

Brennmaterialverbrauch	Kohlen gesamt	64,3 kg
	„ pro PSe bei einem Heizwert der Kohle von 8055 Kal.	0,52 „
	do „ 7500 „ (umger.)	0,56 „
	„ pro PSi bei einem Heizwert der Kohle von 8055 Kal.	0,49 „
	„ „ qm Rostfläche und Stunde	83,7 „
Wasserverbrauch	Wasser gesamt	622,5 „
	„ pro PSe	5,06 „
	„ „ PSi	4,75 „
	„ „ qm Heizfläche und Stunde	22 „
1 kg Kohlen verdampfte Wasser von 39° C		9,68 „
1 „ „ erzeugte Dampf von 100° aus Wasser von 0°		9,5 „
Nutzeffekt der Dampfmaschine		94 %

Leistungen bei verschiedenen Zylinderfüllungen:

At im Kessel	Füllung im Zylinder HD	Füllung im Zylinder ND	Touren pro Minute Lok. n	Touren pro Minute Vorg. n	Bremsgewicht in kg R	Bremsgewicht in kg L	Vakuum im Kondensator	Mittlere Spannung pm HD	Mittlere Spannung pm ND	Leistungen Ni HD	Leistungen Ni ND	Ne HD+ND	Nutzeff Ne/Ni
12	55	50	211	222	156,9	148,3	83	6,37	2,08	37,2	43,3	80,5	76 94,5

Magdeburg-Buckau, den 18. Januar 1904.

Magdeburger Verein für Dampfkesselbetrieb.

Der Vereins-Ingenieur

(gez.): Schaar.

Die Versuche beweisen, dafs sich auch der Lokomobilbau stetig in aufsteigender Linie bewegt und heute hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit eine Höhe erreicht hat, die die Lokomobile — man darf wohl behaupten — über die besten zur Zeit existierenden Dampfmaschinen hebt.

Motorpumpe

von der **Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft** in **Berlin.**

(Mit Abbildungen, Fig. 229 u. 230.)

Der neuen Motorpumpe der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft zu Berlin ist das auch an dieser Stelle schon mehrfach*) beschriebene System der Riedler-Expresspumpe zu Grunde gelegt. Die Pumpe kann sowohl mit langsamlaufendem Elektromotor als auch mit einem Benzin-, Gas-, Spiritus- oder Petroleummotor direkt gekuppelt oder durch Riemen von einer Transmissionswelle aus angetrieben werden. Die Modelle, in denen die Pumpe hergestellt wird, sind so gruppiert, dafs Leistungen von ca. 100 l/min. bis ca. 3500 l/min. bei Förderhöhen bis zu 170 m bezw. Motorleistungen bis zu 50 PS in zahlreichen Abstufungen erzielt werden können. Die für die besonderen Anforderungen des Kleinbetriebes gewählte Konstruktion der Pumpe veranschaulicht die Fig. 229.

Der hochliegende Saugwindkessel C, die kurzen Wasserwege in der Pumpe, die Anordnung der um den Plunger gruppierten Saugventile A sowie der konaxial zu den letzteren liegenden Druckventile B, nebst richtiger Bemessung der Durchflufsgeschwindigkeiten und richtiger Detailkonstruktion der Ventile sichern den ruhigen, schlagfreien Gang der Pumpe selbst bei sehr hohen Tourenzahlen. Ebenso ergeben die im oben angezogenen Artikel erwähnten konstruktiven Vorzüge hohe Wirkungsgrade sowie die Möglichkeit, gröfste Saughöhen noch zu beherrschen.

Saug- und Druckventile sind als Gruppen-Ringventile gebaut. Der Hub der Ventile ist klein und deren Masse gering; sie öffnen und schliefsen sich selbsttätig und sind durch Spiralfedern belastet. Die konischen Ventil-Dichtungsflächen werden nach Normallehren bearbeitet. Überdies können die Ventile mit einer Nachdichtung ausgerüstet werden, um auch bei verunreinigten Flüssigkeiten ein zuverlässiges Dichthalten zu gewährleisten. Die Druckventile liegen nach Entfernung des Deckels E frei; nachdem der Deckel D herausgenommen ist, sind auch die Saugventile zugänglich. Der Plunger ist durch den Saugraum der Pumpe hindurch geführt, wodurch auch die Stopfbüchse stets wirksam gekühlt ist, so dafs sich eine besondere Plungerschmierung erfahrungsgemäfs erübrigt; trotzdem aber ist die Stopfbüchse bequem zugänglich.

Die durch die erhöhte Tourenzahl bedingte, rasch aufeinanderfolgende Teillieferung und Fortbewegung der pro Plungerhub geförderten Wassermengen haben im Gegensatz zu langsamlaufenden Plungerpumpen mit langem Hub an sich schon eine gleichmäfsigere Bewegung der Flüssigkeit in den Rohrleitungen zur Folge. Überdies werden aber Schwankungen in der Bewegung der Flüssigkeit durch die unmittelbar über den Ventilen angeordneten Saug- und Druckwindkessel C und F wirksam ausgeglichen.

*) Vergl. u. a. Riedlers Expresspumpen „Prakt. Masch.-Konstr.“ 1900, S. 187.

Digitized by Google

Zur Beschaffung der Druckluft für den Windkessel dient ein vom Kreuzkopfzapfen bezw. mittels kleiner Gegenkurbel von der Welle direkt angetriebener Luftfüllapparat (D. R.-P. 146419 u. 146421). Der Apparat liefert nur solange Druckluft nach dem Windkessel, als die Flüssigkeit über dem Rohranschluſs G steht; er stellt dagegen die Druckluftlieferung selbsttätig ein, sobald die Luft im Windkessel bis unter den Rohranschluſs G getreten ist, d. h., sobald sich im Windkessel genügend viel Luft befindet. Bei H ist die Druckluftleitung angeschlossen.

Bei geringen Förderhöhen erfolgt die Luftbeschaffung durch die bekannten Schnüffelventile.

Sämtliche Teile des Triebwerks sind unter Berücksichtigung der in mehrjährigem Probebetrieb gemachten Erfahrungen konstruiert. Um die Kolbengeschwindigkeit in den im Pumpenbau bisher gebräuchlichen Grenzen zu halten, ist der Hub des Plungers klein gewählt. Die Pumpen haben eine kräftige Kreuzkopf-Rundführung; die Auflageflächen der Welle sowie des Kreuzkopfes sind ebenfalls reichlich bemessen. Die Welle läuft in Weifsmetall-Lagerschalen, Kurbel- und Kreuzkopfzapfen in Bronzeschalen. Pumpenkörper und Triebwerksrahmen sind aus zähem Gufseisen, Ventile und Plungerführungsbüchsen aus Bronze, Wellen und Zapfen aus Siemens-Martinstahl geschmiedet. Es werden nur gekröpfte Kurbelwellen verwendet, welche den Anforderungen auf die Dauer erheblich besser entsprechen als die Wellen mit Stirnkurbeln. Die bei den Lagern und Zapfen vorgesehene feine

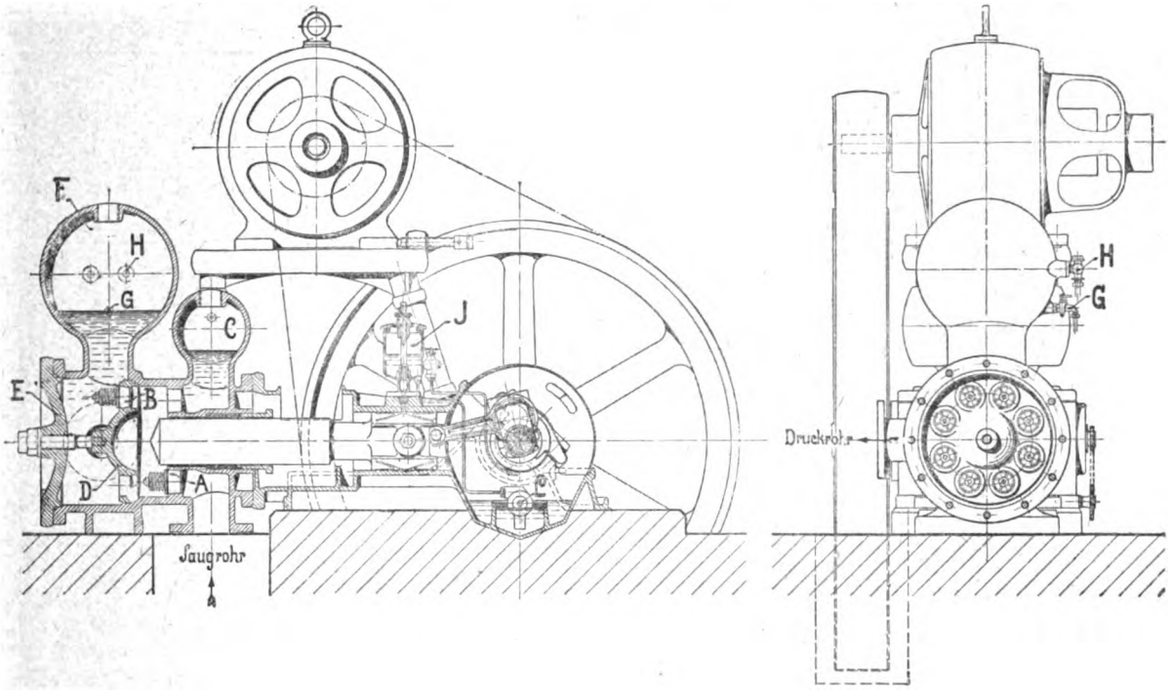


Fig. 229. Motorpumpe System Riedler-Expreſs.

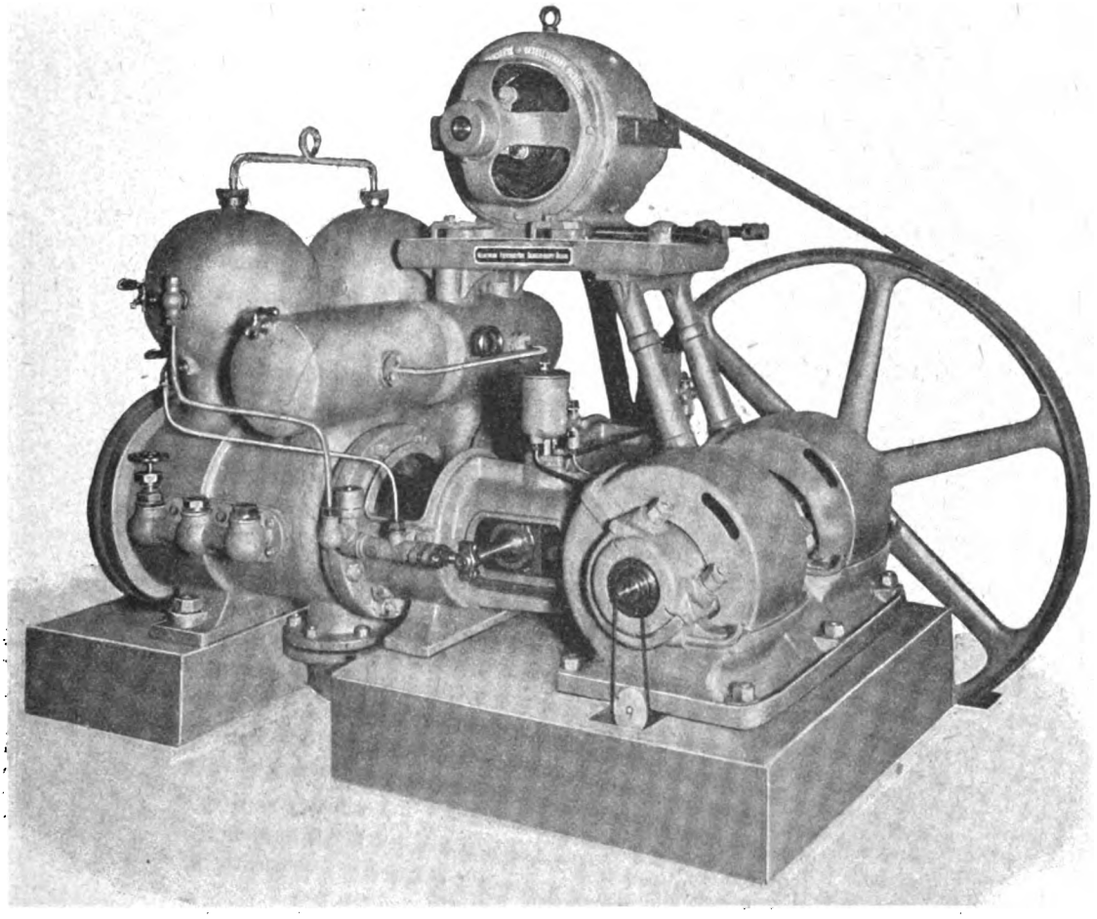


Fig. 230. Zwillingspumpe.

Digitized by Google

Nachstellbarkeit ermöglicht das genaue Einstellen des Spieles in den Lagerschalen.

Für die reichliche und zuverlässige Schmierung der Triebwerksteile ist durch selbsttätige, dauernde Ölzirkulation Sorge getragen, so dafs die Pumpen nur geringe Wartung verlangen bezw. auch einen unbeaufsichtigten Betrieb gestatten. Von dem oberhalb der Kreuzkopfführung angeordneten Zentralschmiergefäfs J mit sichtbarer Tropfeneinstellung gelangt das Öl nach der Kreuzkopflaufbahn, dem Kreuzkopf- und Kurbelzapfen, während die Wellenlager Ringschmierung besitzen. Das abgespritzte Öl wird in dem muldenförmigen Teil des Triebwerksrahmens gesammelt, in ihm durch Filtersiebe gereinigt und durch eine kleine Ölpumpe L nach dem Zentralschmiergefäfs zurückbefördert. Der Schmierölverbrauch beschränkt sich sonach lediglich auf das zeitweise Auswechseln des Öles, ähnlich wie es bei Elektromotoren üblich ist. Diese Konstruktion sichert auch bei angestrengtem Dauerbetrieb einen dauernd guten Gang der Pumpe.

Für den Antrieb durch raschlaufende Elektromotoren eignet sich am besten der einfache Riemen.

Erfahrungsgemäfs sind der Verschleifs sowie der Schlupf des Riemenantriebes unbedeutend. Zur Anwendung kommt ein endlos geleimter Kernlederriemen; für feuchte Räume werden Spezialriemen geliefert. Der Betrieb ist hierbei ein sicherer, während Zahnräder, abgesehen von dem unvermeidlichen Geräusch, leicht durch Brüche etc. Anlafs zu Betriebsstörungen geben. Aufserdem sind die Verluste bei Übertragung durch Zahnräder, insbesondere durch die hierbei notwendige doppelte Übersetzung gröfser als bei einfachem Riemenantrieb.

Mit langsamlaufenden Elektromotoren werden die Pumpen direkt gekuppelt, ebenso mit Benzin- und Spiritus-Motoren. Bei Antrieb mittels Riemen von einer Transmission erhält die Pumpe Leer- und Festscheibe.

Ein schweres Schwungrad, das bei Riemenantrieb gleichzeitig als Antriebsscheibe dient, regelt die Gleichförmigkeit des Ganges. Der Ungleichförmigkeitsgrad schwankt bei den verschiedenen Typen zwischen $1:70 \div 1:30$, womit den Anforderungen hinsichtlich gleichmäfsiger Stromentnahme aus den Netzen vollauf Rechnung getragen ist. Für seltene Ausnahmefälle kann aber bei sehr schwachen Netzen der Ungleichförmigkeitsgrad durch Verwendung eines besonders schweren Schwungrades noch erhöht werden, oder es kann durch Verwendung eines differentialwirkenden Plungers die Stromentnahme noch gleichmäfsiger gestaltet werden.

Bei gröfseren Pumpen, bei denen erfahrungsgemäfs die gröfsere Wassermenge eine Verteilung auf mehrere Plunger ratsam macht, wird die Pumpe in doppeltwirkend einkurbeliger Konstruktion oder mit zwei einfachwirkenden Plungern in Zwillingsanordnung (vgl. Fig. 230) ausgeführt.

Der Energieverbrauch der Pumpe, bezogen auf effektiv gehobenes Wasser und totale Förderhöhe, ist gering; er läfst sich bei diesen elektrisch angetriebenen Pumpen leicht durch Messen der Wasserleistung und Ablesen des Stromverbrauches feststellen. Hierdurch läfst sich auch leicht eine Betriebskostenberechnung durchführen.

Neue Metallpackungen für Stopfbüchsen

von **Herm. Gall** in **Hamburg.**

(Mit Abbildungen, Fig. 231÷233.)

Nachdruck verboten.

Unter den Fabrikaten, welche die Maschinenfabrik von Herm. Gall in Hamburg auf der Handwerks-Ausstellung zu Magdeburg zur Vorführung brachte, verdienen neben einer Spiralbohrer-Schleifmaschine vor allem die durch die Abbildungen, Fig, 231 ÷ 233 veranschaulichten drei Packungen Beachtung.

Von diesen hat die als Pletts-Patent-Packung bezeichnete schon auf einer ganzen Anzahl Schiffen der deutschen Kriegs- und Handelsmarine Eingang gefunden. Sie kennzeichnet sich durch die Verwendung keilförmiger, nach allen Richtungen beweglicher Packungsringe. Wie Skz. 1÷3 u. 4÷6 der Fig. 231 erkennen lassen, von denen die ersteren die Packung für die Stopfbüchse der Hochdruckschieberstange der Hauptmaschine des Linienschiffes „Zähringen“ und die anderen die Packung für die Schieberstangen der Hauptmaschinen des kleinen Kreuzers „Amazone“ wiedergeben, setzt sich die Packung aus mehreren Rotgufs- und Weichkupferlegierungsringen zusammen. Es folgt stets ein Rotgufsring a auf einen Ring aus Weichkupferlegierung b. Nötigenfalls wird auf den letzten Ring b ein besonderer Schlufsring gelegt; jedoch kann dieser auch fehlen, ohne dafs die Packung deshalb in ihrer Wirkung beeinträchtigt würde. Vor den letzten Ring legt sich stets noch eine weiche Packung o aus Hanf, Baumwolle oder einem ähnlichen Material.

Die Ringe a, b an sich sind gesprengt, wie dies aus den Skz. 2, 3, 5 u. 6 zu ersehen ist.

Wegen der Einfachheit der unter Nr. 133953 patentierten Konstruktion läfst sich die Packung bei jeder Stopfbüchse anwenden, ohne dafs deshalb deren Grundbüchse oder Brille geändert werden müfsten. Die Packung greift weiter die Kolben- oder Schieberstange nicht an, da sie durch das Nachspannen ja nicht festgebremst wird.

Das gleiche gilt von der durch die Abbildung, Fig. 232 veranschaulichten, ebenfalls beweglichen Weichkupferpackung, System Cornwall. Diese durch R. G. M. 169595 geschützte Packung hält selbst bei den höchsten Spannungen noch dicht, ist sehr beweglich und kann sich in der Länge nicht verschieben.

Sie besteht aus einer der Länge nach mehrfach schräg geteilten Kupferbüchse, die durch Blattfedern, welche gegen die Wand der Stopfbüchse drücken, an die Kolben- resp. Schieberstange gepreifst wird. Da sie federnd spielt, kann sie der Bewegung der Stange leicht folgen.

Das Arbeiten der Büchse wird durch Spiralfedern unterstützt, die zwischen zwei Rotgufsringen gelagert sind; eine Längsverschiebung der Packung wird so trotz der Elastizität der Packung zur Unmöglichkeit. Ebenso ist ein Verlust an Wasser durch Kondensation ausgeschlossen, da alles Wasser wieder zum Kondensator zurückgeleitet wird.

Über die Bewährung der Packung geben die Versuche an der Maschine des grofsen Dampfers „Tucuman“ der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschiffahrts-Gesellschaft Auskunft, die sich zugleich auch auf die Cornwallsche kombinierte Stopfbüchsenpackung, Fig. 233, erstreckten.

Die letzterwähnte Packung

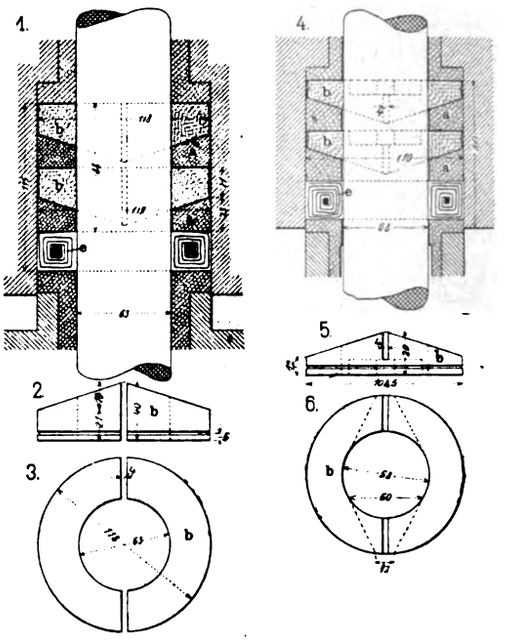


Fig. 231.

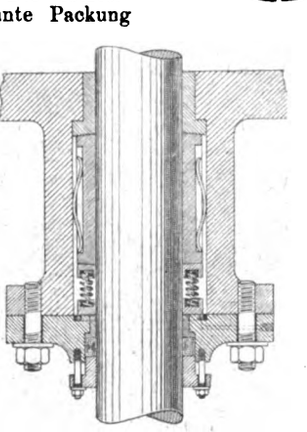


Fig. 232.

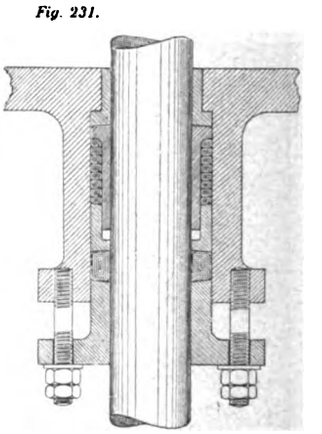


Fig. 233.

Fig. 231 : 233. Neue Metallpackungen für Stopfbüchsen von Herm. Gall in Hamburg.

weist eine dreiteilige Metallbüchse auf, die, eng an der Kolben- oder Schieberstange anliegend, in einen deckelartig geformten Ring hineingreift, während der Zwischenraum, welcher in dem Stopfbüchsengehäuse verbleibt, mit Stoffpackung ausgefüllt wird. Als Stoff kann Tucks, Baumwolle etc. verwendet werden. Die beschriebene Anordnung gestattet es, die Packung resp. die erwähnte Metallbüchse ganz anzuziehen, und dichtet vollkommen ab.

Die Packung eignet sich augenscheinlich besonders für stationäre Maschinen, da sie eine lange Dauer besitzt und auch keiner sonderlichen Wartung bedarf.

Ein kanadisches Schiffshebewerk. Zwischen dem Ontario- und dem Huron-See in Kanada geht ein Schiffahrtskanal von ca. 300 km Länge seiner baldigen Vollendung entgegen, auf dessen Strecke zur Überwindung des grofsen Gefälles von ca. 180 m neben zahlreichen Schleusen auch zwei Schiffshebewerke angelegt sind. Das gröfsere derselben ist dem „Engineer“ zufolge nach dem System Clark ausgeführt, wird mit Druckwasser bewegt und hat eine Hubhöhe von 20 m. Es besteht aus zwei Trögen von 46 m Länge, 11,5 m Breite und 3 m Tiefe, die je ca. 1600 cbm Wasser fassen und sich stets gegenläufig bewegen. Diese ziemlich ungewöhnlichen Abmessungen dürften für tiefgehende und breite, aber nur sehr kurze Schiffe berechnet sein.

Jeder Trog des Hebewerkes, dessen Gesamtbelastung ca. 2800 t beträgt, ruht auf einem stählernen Kolben von 2430 mm Durchmesser und 178 mm Wandstärke. Der Kolben bewegt sich in einem stählernen Zylinder, der unter einem Druck von ca. 60 At steht.

Bei dieser hohen Belastung bedeutet die Anordnung eines einzigen Zylinders für jeden Trog eine bemerkenswerte Erscheinung, und gerade wo man bei uns neuerdings wieder mehr Schleusentreppen den Vorzug zu geben scheint, darf man auf die Erfahrungen gespannt sein, die dieses Schiffshebewerk im praktischen Betriebe zeitigen wird.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 23. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 10. November 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet.
W. H. Uhland, G. m. b. H.

Stehende schnellaufende Dampfmaschinen englischer Bauart.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 56 u. 59 und Abbildungen, Fig. 234 u. 235.)

Nachdruck verboten.

Als Schnellläufer gelten alle Dampfmaschinen, deren Tourenzahl 200 in der Minute übersteigt. Dieselben waren ursprünglich lediglich für den Dienst auf Schiffen und als Kraftgeber für Dynamomaschinen bestimmt, werden aber heute für alle Zwecke der Technik verwendet. Der Grund dafür dürfte einesteils in der verhältnismäfsig grofsen konstruktiven Einfachheit des Typs an sich, andernteils in dem geringen Raumbedarf desselben und endlich in der hohen Wirtschaftlichkeit der Maschine zu suchen sein.

Die modernen Schnelläufer sind in der Hauptsache doppelwirkende, und selten finden sich solche mit einfacher Wirkung. Ebenso sind sie alle nach dem Schiffstyp gebaut. Ihrer Ausbildung wird seit Auftauchen der schnellaufenden Dampfturbine noch mehr Sorgfalt gewidmet als früher, da man unrichtigerweise annimmt, dafs der Dampfmaschine in der Dampfturbine ein scharfer Konkurrent entstanden ist. Man übersieht nämlich dabei, dafs es bis heute nur erst einer einzigen Firma nach jahrelangen Versuchen gelungen ist, merkbare Fortschritte im Bau von Dampfturbinen zu machen. Immerhin hat das Auftauchen der Dampfturbine einen Ansporn zu weiterer Vervollkommnung der Dampfmaschine gegeben, und damit ist für die Wärmetechnik im allgemeinen schon viel gewonnen.

Charakteristisch für die Fortschritte im Bau schnellaufender Dampfmotoren sind die Konstruktionen von Willans & Robinsons Ltd., Belliss & Morcom Ltd., Yarrow & Co., John J. Thornycroft & Co. und anderen bekannten englischen Spezialfirmen.

Das markanteste Kennzeichen des modernen Schnellläufers ist neben dessen Tourenzahl das Gewicht. Während beispielsweise die der Alliss Glasgow Tramways Co. seinerzeit gelieferten 4000 PS-Maschinen, welche 75 Touren in der Minute machen, ohne Schwungräder je 600 t wiegen, haben die neueren in die Thornycroftschen Torpedobootszerstörer eingebauten 4000 PS-Dampf-Schnelläufer nur ein Gewicht von 20,5 t. Das Beispiel ist allerdings etwas abstrakt, aber selbst wenn nur eine Verminderung des Gewichts um 50 % vorläge, so wäre das schon ein Fortschritt von gröfstem Wert. Man erkennt daraus, dafs der bekannte Lehrsatz: je schneller die Maschine läuft, umso kleiner fallen bei gleicher Admissionsspannung und Füllung die Zylinder und damit auch die sonstigen Teile der Maschine aus — seine volle Umsetzung in die Praxis gefunden hat.

Die gröfsten Schwierigkeiten bereitete den Konstrukteuren der Schnellläufer die Schmierung. Solange man lediglich auf das Verfahren der Tropfschmierung angewiesen war, konnte an hohe Tourenzahlen nicht gedacht werden; erst als man das Verfahren der Schmierung mittels Druckstromes fand, auf das weiter unten näher eingegangen werden soll, erschien die schnellaufende Maschine möglich.

Ähnliches gilt von der Kolbengeschwindigkeit. Auch hinsichtlich dieser war man anfangs im Zweifel, ob es möglich sein würde, die hohen Kolbengeschwindigkeiten, die man unter Zugrundelegung langsam laufender Maschinen älterer Bauart ermittelt hatte, in die Praxis zu übersetzen. Schliefslich aber fand auch dieses Problem seine einfache Lösung durch Verkürzen des Hubes. Die heutigen Schnellläufer haben sogar vielfach eine geringere Kolbengeschwindigkeit als die langsam laufenden Maschinen gleicher Leistung.

Auch gelang es im Laufe der Zeit, die bei den ersten Schnellläufern so gefahrdrohend auftretenden Vibrationen zu beseitigen. Wohl ausbalanzierte, mehrkurbelige Maschinen stehender Bauart laufen heute in allen Teilen der zivilisierten Welt. Hauptsächlich die Dreikurbelmaschine mit unter 120° zu einander versetzten Kurbeln geniefst diesbezgl. einen besonderen Ruf.

Als sehr geeignet für den Schnellbetrieb empfahl der „Engineer" bereits vor 1882 die Maschine mit einfacher Wirkung. Schon im Jahre 1884 wurde diese Anregung insofern in die Praxis übersetzt, als damals die Brotherhoodsche schnellaufende Mehrkurbel-Dampfmaschine*) mit einfacher Wirkung patentiert wurde.

In demselben Jahr nahm auch die Firma Willans & Robinsons den Bau der Willansmaschine**) auf, die in Form der Einkurbel-, Zweikurbel- und Dreikurbelmaschine für Leistungen bis zu 3000 PS fabriziert wird.

Die Maschine hat ein zentrales Verteilungsorgan, ist im übrigen aber eine stehende Maschine mit einfacher Wirkung, deren Arbeitsperiode mit dem Niedergange des Kolbens zusammenfällt. Während des Aufganges herrscht auf beiden Seiten des oder der Kolben (je nachdem ob die Maschine mit einfacher oder mehrstufiger Expansion arbeitet) derselbe Druck.

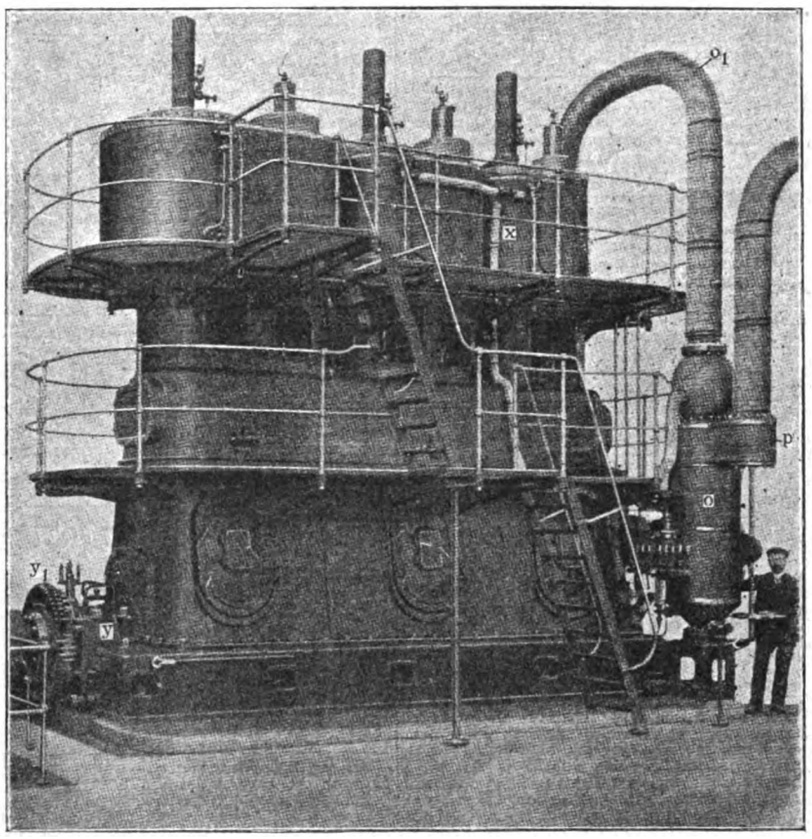


Fig. 234. Stehende schnellaufende Dampfmaschine englischer Bauart, neuere Ausführung.

Im Gegensatz zu erstgenannten beiden Konstrukteuren beschäftigte sich die durch ihre Torpedobootskonstruktionen bekannte Firma Belliss & Morcom mit dem Bau von Schnellläufern mit doppelter Wirkung. Ihre ersten Maschinen waren solche mit zweistufiger Expansion, gekennzeichnet dadurch, dafs die Kolbenschieber für die beiden Zylinder nebeneinander auf der Rückseite der Zylinder angeordnet waren. Der Hochdruckschieber erhielt den Dampf von innen zugeführt und sandte den Auspuff unmittelbar in den Niederdruckschieber. Dieser wiederum war so eingerichtet, dafs der Auspuffdampf an den Enden entwich. Beide Schieber bewegten sich konform und wurden von der Hochdruckpleuelstange aus durch Lenker gesteuert. Dafs die Konstruktion praktischen Wert besafs, beweisen acht an die englische Kriegsmarine gelieferte Maschinen dieser Art, die noch heute im Gebrauch stehen, obgleich sie von den neuen Typen derselben Firma längst überholt sind.

Der erste Fortschritt, den die genannte Firma nämlich machte, bestand darin, dafs sie den Kolbenschieber der Hochdruckseite in einer vertikalen Ebene über dem Niederdruckschieber plazierte und nun beide durch ein gemeinsames Gestänge (vgl. Fig. 235) und ein Exzenter antrieb. Derartige Maschinen wurden in drei Gröfsen gebaut mit Leistungen von 25, 50 und 100 PS, einem Kolbenhub von 6″ 8 und 10″ sowie einer Tourenzahl von 400, 320 und 250 in der Minute. Die Neukonstruktion läfst an Einfachheit kaum etwas zu wünschen übrig; nur leidet auch sie noch an dem Übelstande des ersten Typs, dafs die Schmierung unvollkommen ist; sie erfolgt nämlich lediglich nach dem Schwerkraftsystem (vgl. Fig. 235). Vorn am Mantel der Zylinder sitzt ein Verteiler, von dem aus Rohre nach den Verbrauchsstellen geführt sind. Unmittelbar hinter den Verteiler ist in jedes Rohr eine Tropfschmiereinrichtung eingebaut, deren Arbeitsgeschwindigkeit durch ein Hähnchen geregelt werden kann. Aus den Tropfdüsen tritt das Öl in die Rohre und fliefst von da nach den Tropfstellen. Auf die mit diesem viel angewendeten Verfahren verbundenen Übelstände sei später eingegangen.

Die Mifserfolge der Schwerkraftschmierung führten Belliss & Morcom zur Einkapselung der ganzen Maschine und Anwendung

*) Vgl. „Prakt. Masch.-Konstr." Jahrg. 1899, Heft 9, Seite 65 (Neuerer Typ).

**) Vgl. „Prakt. Masch.-Konst." Jahrg. 1892, Heft 17, Seite 180, Tafel 48.

Digitized by Google

der Druckschmierung. Die erste nach diesem Verfahren gebaute Maschine wurde 1890 in Betrieb gesetzt. Bei ihr wurde flüssiges Schmiermaterial in kontinuierlichem Strome an alle Lagerstellen gepumpt, wobei ein System von Kanälen, das von der einen Schmierstelle zur anderen führte, dem Schmiermittel den Weg vorschrieb. Das ablaufende Schmiermaterial sammelte sich in der muldenartig ausgestatteten Grundplatte der Maschine an, wurde durch die Pumpe von dort wieder angesaugt und nach den Schmierstellen zurückgeführt.

Der mit dieser Schmierung versehene, eingekapselte Schnelläufer ist unter dem Namen Belliss Patent- selbstschmierende Dampfmaschine allgemein bekannt geworden und hat das Vorbild für viele neue Type abgegeben. Seine Disposition geht aus den Fig. 1 u. 2, Tafel 56 hervor, wo besonders die Schmierung genauer angedeutet wurde. Das für die Lager bestimmte Öl wird unter einem Druck von ca. 15 Pfd.e pro □″ durch eine in der Mitte der kastenartigen Grundplatte aufgestellte Pumpe g einem hinten an der Maschine gelagerten Verteilungsrohre e zugedrückt. Die Pumpe erhält ihren Antrieb durch ein Exzenter g_2 auf der Kurbelwelle a und entnimmt das Schmiermaterial der Grundplatte. Um zu vermeiden, dafs die im Schmiermittel enthaltenen Unreinlichkeiten wieder an die Schmierstellen zurückkehren, ist an das Saugrohr ein Saugkorb f angeschlossen, der durch einen Fassoneisenzylinder gebildet wird, welcher mit einem feinen Messingdrahtnetz bespannt ist. Vom Rohre e aus führen Leitungen e_1 zu den Deckeln der Kurbellager. Nippel an letzteren ermöglichen den Anschlufs der Rohre e_1 an die Deckelbohrungen.

Von den Kurbellagern aus werden die Kurbelzapfen mit Öl versorgt. Zu diesem Zwecke führen von den Lagerstellen Bohrungen a_1 in der Kurbelwelle an die Kurbelzapfen. Dort, wo die Bohrung aus dem Zapfen heraustritt, ist dieser naturgemäfs von der Schale umschlossen, die an eben dieser Stelle mit einer Ringnute versehen ist. Ebensolche Nuten finden sich in den Schalen der Kurbellager an der Anfangsstelle der Bohrungen. Die Nuten in den Schalen der Kurbelzapfen stehen noch mit einer Bohrung b in der Pleuelstange in Verbindung, und an diese ist wiederum ein Rohr b_1 angeschlossen, welches das Schmiermaterial dem Zapfen b_2 des zugehörigen Kreuzkopfes zuführt. Der Zapfen b_2 ist radial angebohrt und von da aus gehen axiale Bohrungen, durch die das Schmiermaterial unter Druck bis an den Umfang des Kreuzkopfzapfens gelangen kann, um dort schmierend zu wirken.

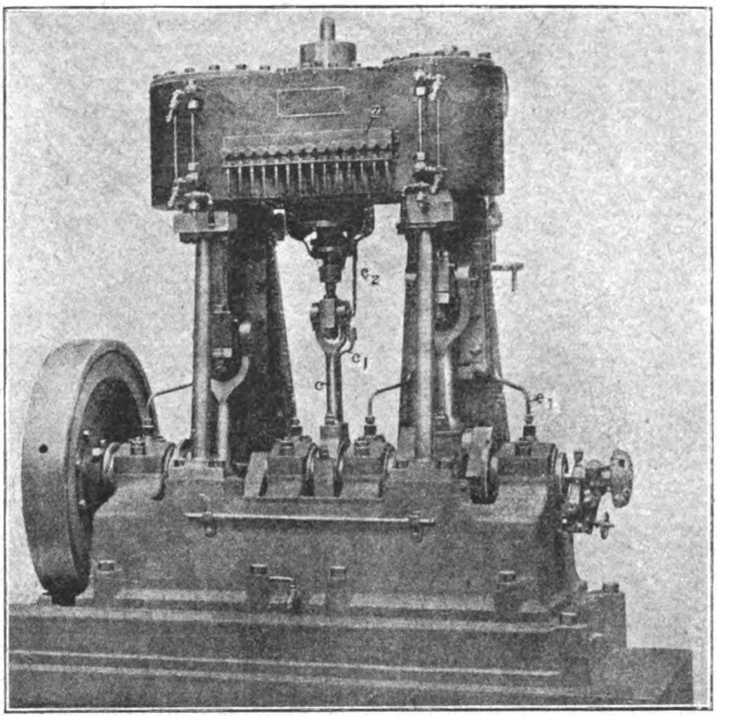


Fig. 235. Stehende schnellaufende Dampfmaschine englischer Bauart, ältere Ausführung.

In ähnlicher Weise vollzieht sich die Schmierung des Exzenters und des Drehzapfens d der Exzenterstange am Ende der Schieberstange. Hier nimmt ein Rohr c das vom Bügel abfliefsende Öl auf und führt es der Bohrung im Zapfen d zu.

Um die Überschreitung eines gewissen Normaldruckes unmöglich zu machen, ist das Haupt-Verteilungsrohr e mit einem Druckregler verbunden, der einen Druck bis zu 50 Pfd.e zuläfst. Ein besonderer Anschlufs gestattet es, dieses Ventil auch von Hand auf einen bestimmten Druck einzustellen.

Im Betriebe zeigte es sich übrigens bald, dafs die ursprünglich projektierten Plunger-Ventilpumpen nicht zweckmäfsig waren; es wurden deshalb Pumpen mit oszillierenden Kolben konstruiert.

Aus Fig. 1, Tafel 56 ergibt sich auch die an der Maschine angewendete neue Schieberanordnung. Der Hochdruckschieber i erhält den frischen Kesseldampf von innen zugeführt und verteilt ihn auf die Kanäle l, l_1 am Hochdruckzylinder. Den Auspuffdampf dagegen leitet er in den Niederdruckschieber i_1, von dem aus er durch die Kanäle k, k_1 in den Niederdruckzylinder gelangt.

Der frische Dampf passiert vor seinem Eintritt in die Maschine den Wasserabscheider o, das Hauptabsperrventil o_1, den Krümmer o_2 und das Drossel-Regulierventil p, dem ein Schmierautomat q vorgeschaltet ist.

Über die Drainage der beiden Zylinder und der Stopfbüchsen an den unteren Zylinderdeckeln geben Fig. 235, sowie Fig. 1 u. 2 auf Tafel 56 ebenfalls Auskunft. Dieselbe ist ebenso vollkommen durchgeführt wie die Schmierung; das gleiche gilt von der des Wasserabscheiders o.

Einen zweiten Schnelläufertyp der Firma Belliss & Morcom stellt die durch Fig. 10 auf Tafel 59 wiedergegebene Drillings-Tandem-Zweifach-Expansions-Dampfmaschine stehender Bauart dar. Diese wurde von der genannten Firma hauptsächlich aus dem Grunde gebaut, weil die Dreikurbelmaschine der Einkurbel- und Zweikurbelmaschine stehender Bauart dadurch entschieden überlegen ist, dafs sie ruhiger, d. h. stofsfreier läuft als diese. Die Tandemanordnung der Zylinder geschah mit Rücksicht auf Raumersparnis, und zur Wahl des Drillingstyps kam man aus kaufmännischen Gründen, weil sich z. B. dadurch die Modelle vereinfachen und verbilligen u. dergl.

Die gleichen Vorteile wie die hier erwähnte Drillings-Tandemmaschine bieten die Dreifach-Expansionsmaschinen stehender Bauart mit drei Kurbeln, von denen Bellis & Morcom ebenfalls eine grofse Anzahl gebaut haben, darunter erst kürzlich die durch Fig. 234 dargestellte 2000 PS-Maschine der Leeds corporation Electricity Works. Diese Maschine, die als Muster eines neueren Schnelläufers englischer Bauart zu gelten hat, soll bei 200 Touren in der Minute und 170 Pfd.e Dampfdruck pro □″ 2000 Bremspferdestärken leisten; sie gestattet jedoch ohne Gefahr eine Überlastung um 10 % und wurde bei der Abnahme sogar mit 1887 KW = 2900 PSe rd. beansprucht.

Die drei Zylinder der Maschine liegen in einer Vertikalebene und haben 23, 35 und 55″ Bohrung. Der Kolbenhub stellt sich auf 30″, was einer Kolbengeschwindigkeit von 1000′ in der Minute gleichkommen würde. Hoch- und Mitteldruckzylinder haben auswechselbare Einsatzzylinder, die für Heizung durch Dampf eingerichtet sind, der in dem Rohre x zugeführt wird. Durch Versuche hat man jedoch festgestellt, dafs eine Heizung der Zylinder bei Schnelläufern nur dann Wert hat, wenn die Zylinder mit gesättigtem Dampfe betrieben werden. Da nun in der beschriebenen Maschine um 100° F überhitzter Dampf zur Anwendung kommen soll, so würde die Heizung an sich zwecklos sein.

Als Verteilungsorgane wurden wie bei den erst erwähnten Maschinen (Fig. 1 u. 2, Tafel 56 und 10, Tafel 59) Kolbenschieber zur Anwendung gebracht. Ebenso erfolgt die Schmierung der Maschine durch zwei Pumpen, welche von der Kurbelwelle aus ihren Antrieb erhalten und das Schmiermittel den Lagerstellen, Zapfen etc. durch ein System von Rohren zuführen. Bei der vorliegenden Maschine erstreckt sich die Druckschmierung sogar auf den Regulator. Das von den Lagern abfliefsende Schmiermaterial ergiefst sich in die Kurbelmulde und fliefst von da in einen aufsen nahe der Grundplatte der Maschine aufgestellten Tank, wo es sich abkühlt. Aus diesem Gefäfs entnehmen es die Pumpen und drücken es in die Rohre.

Mit dem Druckschmiersystem ist eine Hilfs-Schmiereinrichtung in Verbindung gebracht, deren Pumpen von der Zirkulationspumpe der zur Maschine gehörigen Kondensationsanlage betätigt werden. Man kann die Hilfsschmierung dazu benutzen, die Lager schon vor dem Anlassen der Hauptmaschine zu schmieren, resp. durch sie die Hauptschmierung gegebenen Falles unterstützen. Teleskoprohre leiten das Schmiermaterial von den Hilfspumpen nach den Kurbellagern.

Die Kondensation des Dampfes erfolgt in einem Oberflächenkondensator, dessen Luft- und Zirkulationspumpe unabhängig von der Hauptmaschine arbeiten.

Eine nach fast denselben Prinzipien konstruierte schnellaufende Dreikurbel-Dampfmaschine neuster Bauart, aber nur mit zweifacher Expansion, geben die Fig. 6 ÷ 8, Tafel 56 wieder.

Die Maschine ist von der Firma W. H. Allen Son & Co. ltd. in Bedford für die Bedford Corporation Electricity Works gebaut und soll 735 PS leisten; sie macht 300 Touren in der Minute und wurde für einen Admissionsdruck von 120 Pfd.e pro □″ berechnet.

Die Zylinder der Maschine haben 18 resp. 24″ Durchmesser und der Kolbenhub stellt sich auf 15″e. Die Zylindervolumina sind so gewählt, dafs auf alle drei Kurbeln nahezu dieselbe Belastung entfällt. Die Kolben der beiden Niederdruckzylinder sind aus Gufsstahl mit schwach konischer Decke hergestellt und mit Rowanschen Kolbenringen versehen. Der Kolben des Hochdruckzylinders dagegen stellt sich als solider Gufseisenblock dar und enthält einen Kolbenring von rechteckigem Querschnitt. Alle drei Kolben haben nach „Engineer“ dasselbe Gewicht; ebenso sind die Pleuelstangen einander gleich. Die Kurbeln sind im Winkel von 12° C zu einander versetzt, um so, wie oben schon festgestellt wurde, ein ruhiges Arbeiten der Maschine zu erreichen. Alle drei Zylinder sind unabhängig voneinander gegossen und durch Schrauben auf einem gufseisernen Unterbau festgemacht, welcher sämtliche bewegten Teile fest umschliefst. Von den Zylindern ist dieses Gehäuse durch besondere Stopfbüchsen r, r_1 getrennt, welche das Überspritzen von Schmiermaterial aus dem Unterteil in die Zylinderfüfse und umgekehrt auch den Abflufs des Kondenswassers aus letzteren in das Gehäuse verhindern.

Die Schmierung erfolgt auch hier nach dem Druckschmier-

Digitized by Google

verfahren. Eine kleine ventillose Pumpe g, welche vom Exzenter g_2 des Hochdruckschiebers i betätigt wird, entnimmt das Öl der zu einem Bassin ausgebildeten Grundplatte der Maschine und drückt es in den Rohrstrang g_1; von dort erfolgt durch engere Rohre e_1 und bei 15 Pfd.e Druck die Verteilung auf die Lagerstellen der Kurbelwelle. Bohrungen der weiter oben schon beschriebenen Art leiten das Öl in die Rohre b_1 an den Pleuelstangen b und die Rohre c_1 an den Exzenterstangen c. Aus den Rohren b_1, c_1 tritt das Schmiermaterial schliefslich in die Zapfen der Kreuzköpfe (b_3) resp. Schieberstangen.

Von den Lagern sind die der Kreuzkopfzapfen mit Kanonenmetall, alle anderen mit Weifsmetall ausgebüchst.

Als Regulator hat ein Allenscher Achsenregler Verwendung gefunden, welcher durch die Stange p_1 auf ein Doppelsitzventil p wirkt, das zwischen das eigentliche Einlafsventil o_1 und den Hochdruckzylinder eingeschaltet ist. Die Stange p_1 erfafst einen mit der Spindel der beiden Ventile zusammenhängenden Winkelhebel durch Vermittlung eines in der Wandung des Ventilgehäuses dampfdicht geführten Zapfens. Die Feinfühligkeit des Reglers ist so grofs, dafs die Schwankungen in der Geschwindigkeit von minimaler zu maximaler Belastung nur 2 % betragen. Auch ist Vorsorge getroffen, dafs man den Regulator von Hand so einstellen kann, dafs Geschwindigkeitsänderungen bis zu 10 % statthaben.

Hinsichtlich des Dampfverbrauches und Wirkungsgrades der Maschine waren im Bestellschein folgende Garantiezahlen vorgeschrieben:

Admissionsdruck	120 Pfd.e pro □″ (8,4 kg/qcm)	
Vakuum	25 „ (63,5 cm)	
Tourenzahl in der Minute .	300	
	Dampfverbrauch in Pfd.e:	Wirkungsgrad in %:
bei voller Belastung	16,5 (rd. 7,5 kg)	91,5
„ ¾ „	17,6 (8,2 „)	90,5
„ halber „	18,9 (rd. 8,8 „)	86,0

Was den praktischen Wert der Druckschmierung anbelangt, so wäre hier vor allem darauf hinzuweisen, dafs sie vollkommen automatisch und kontinuierlich erfolgt. Jeder, der die früher gebräuchliche (vgl. dazu Fig. 235) Tropfschmierung kennt, weifs, welch grofse Aufmerksamkeit dieselbe erfordert, um überhaupt zu wirken, und wie sorgsam man darauf achten mufs, dafs jedes einzelne Lager die erforderliche Menge des Schmiermaterials erhält. Bei der Druckschmierung wird mit dem Anlassen der Maschine auch die Schmierpumpe angestellt, und von dem Augenblicke an beginnt auch die Überflutung der Lagerstellen mit Schmiermaterial. Dieselbe hält solange an, wie die Maschine arbeitet. Gerade dieser Umstand kommt aber in dem Falle in Betracht, wo die Maschine sehr lange Läufe zu machen hat. Je sicherer die Schmierung erfolgt, umso geringer fällt die Abnutzung der einzelnen Lagerstellen aus; denn in dem Mafse, wie die Schmierung sich vervollkommnet, vermindert sich die Reibung. Genaue Messungen an Maschinen, die Jahre lang mit kontinuierlicher Druckschmierung arbeiteten, haben ergeben, dafs weder die höchstbeanspruchten Kurbellager noch die Zapfen in den Kreuzköpfen etc. eine nennenswerte Abnutzung zeigten. Ebenso erwiesen sich sowohl die Zapfen als auch die Schalen noch nach jahrelangem Betrieb zylindrisch und im Querschnitt vollkommen rund.

Ein weiterer Vorteil, den die Dauer-Druckschmierung mit sich bringt, ist der ruhige Lauf aller Teile der Maschine. Die Wirkung des Schmiermaterials unter Druck ist überhaupt eine zweifache. Einmal verhindert das sich zwischen die reibenden Flächen einschiebende Schmierkissen das Entstehen eines Geräusches beim Arbeiten; das andere Mal gestattet es, die Lager schärfer anzuziehen, was bei Maschinen, die mit druckloser Schmierung arbeiten, bekanntlich aus dem Grunde nicht angeht, weil sich dann kein Schmierkissen zwischen den reibenden Flächen bilden würde. Dies gilt sowohl für Maschinen mit Tropfschmierung, als auch für solche mit Schmierung durch drucklosen Ölstrom. Trotz des schärferen Anziehens der Lager kann bei Druckschmierung also ein Heifslaufen der Lager kaum eintreten.

Weitere in die Gruppe der mit Druckschmierung arbeitenden Motoren gehörige Schnelläufertype sind die der Firma Browett, Lindley & Co. ltd.

Wie die Fig. 9 auf Tafel 56 und 14 u. 15 auf Tafel 59 erkennen lassen, gleichen deren Maschinen, sowohl die mit zwei, als auch die mit drei Kurbeln, den gleichartigen der Belliss-Gruppe. Dagegen ist bei den Dreikurbel-Dreifach-Expansionsmaschinen am Niederdruckzylinder ein ausbalancierter Flachschieber als Verteilungsorgan verwendet worden. Die Firma begründet diese Änderung damit, dafs sie sagt, es kann so der schädliche Raum auf ein Minimum reduziert werden. Ebenso halte der Flachschieber besser dicht als der grofse Kolbenschieber. Im übrigen hat hier jeder Zylinder seinen eigenen, in einem selbständigen Kasten untergebrachten Schieber (i resp. i_1). Der frische Dampf tritt bei der gröfseren Maschine, Fig. 9, Tafel 56, durch ein dem Regulator unterstelltes Drosselventil p in den Schieberkasten des Hochdruckzylinders ein und entweicht aus dem oder den Niederdruckzylindern ins Freie oder in einen Kondensator. Bei den Maschinen nach Fig. 14 u. 15, Tafel 59 beeinflufst der Regulator das Exzenter c und somit den Schieber i der Hochdruckseite durch ein Gestänge. Alle bewegten Teile der Steuerung, wie die Schieber- und Kolbenstangen, sowie die Exzenter sind in dem kastenartigen Untergestell der Maschine untergebracht. Die Kreuzköpfe besitzen doppelte Führung. Eigenartig sind bei diesem Maschinentyp auch die Deckel x der Zylinder mit den aufgesetzten, abnehmbaren Stopfbüchsen x_1 sowie die zweiteiligen, abhebbaren Deckel x_2, welche den drei Kolbenstangen eine dritte Führung geben. (Fortsetzung folgt.)

Doppelte Langfräsmaschine.

Von **Albert Breitrück**, Ingenieur in **Jena**.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 57 u. 58, Fig. 1÷11.)

Nachdruck verboten.

Die auf Tafel 57 und Tafel 58, Fig. 1÷11 dargestellte doppelte Langfräsmaschine dient speziell zum Bearbeiten von grofsen Maschinenteilen, wie Betten, Schlitten, Tischen, Pleuelstangen u. s. w.

Der Hauptantrieb der im wesentlichen aus dem Bett, dem Aufspanntisch, dem Ständern und Frässpindelschlitten bestehenden Maschine erfolgt von einem Deckenvorgelege aus mittels einer vierstufigen Scheibe. Das Deckenvorgelege macht minutlich 375 Umdrehungen, die Durchmesser der vierstufigen Scheibe auf dem Deckenvorgelege sowie auf der Hauptantriebswelle a (Fig. 2, Tafel 57) sind zu 230, 300, 370 und 440 mm angenommen; dementsprechend macht die neben der Maschine gelagerte Hauptantriebswelle a folgende Touren pro Minute:

1) $\frac{230 \cdot 375}{440} = 196$; 3) $\frac{370 \cdot 375}{300} = 462$;

2) $\frac{300 \cdot 375}{370} = 304$; 4) $\frac{440 \cdot 375}{230} = 720$.

Der Antrieb der Frässpindeln (Fig. 1, 4, Tafel 57) erfolgt von der Welle a aus mittels der Kegelräder b, b_1 (Fig. 2). Die Schaftwelle des Rades b_1 überträgt ihre Drehungen ebenfalls durch ein Kegelräderpaar c_1, c_2 (Fig. 1) auf die zu jeder Seite des Ständers gelagerten senkrechten Wellen e_3 (Fig. 1), welche durch die Kegelräderpaare f_1, f_2 resp. e_1, e_2 die an den Frässpindelschlitten gelagerten Stirnräder g_1 resp. g_2 drehen, die ihrerseits mit den auf den Frässpindeln befestigten Stirnrädern g_3, g kämmen.

Die Kegelräder b, b_1 (mit je 35 Zähnen, Mod. 4) haben ein Übersetzungsverhältnis von 1:1, diejenigen c_1, c_2 (mit 30 resp. 45 Zähnen, Mod. 3,5) ein solches von 1:1,5, die Kegelräder e_1, e_2 resp. f_1, f_2 sind im Verhältnis von 1:3 (24 auf 72 Zähne) und die Stirnräder g_1, g_2 resp. g_2, g mit 1:4 (25 auf 100 Zähne) übersetzt, so dafs im ganzen von der Antriebswelle bis zur Frässpindel eine 18fache Räderübersetzung vorhanden ist. Die Frässpindeln machen demnach pro Minute folgende Umdrehungen:

1) $\frac{196}{18} = \sim 11$ Touren 3) $\frac{462}{18} = \sim 26$ Touren

2) $\frac{304}{18} = \sim 17$ „ 4) $\frac{720}{18} = \sim 40$ „

Fig. 4, Tafel 57 läfst erkennen, dafs die Frässpindel ihrer ganzen Länge nach auf 20 mm durchbohrt und am vorderen Ende mit dem Morse Konus Nr. 5 zur Aufnahme des Fräserdornes versehen ist. Durch eine Zugspindel g_5, die am hinteren Ende der Frässpindel durch eine Mutter gehalten ist, kann der Fräserdorn ohne Anwendung eines Hammers oder dergl. angezogen oder gelockert werden. Die Frässpindeln ruhen in Phosphorbronzelagern, von denen das vordere schlank konisch ausgebohrt ist; die Lagerstellen der Frässpindeln sind gehärtet und geschliffen. Für die Zuführung der Kühlflüssigkeit zu den beiden Fräsern sind zwei besondere Pumpen vorgesehen. Der Gegendruck von den Fräsern wird durch zwei gehärtete Stahlringe aufgenommen, von denen der eine an dem Frässpindelschlitten, der andere an der Frässpindel selbst befestigt ist. Aufser diesen beiden harten Ringen ist noch ein dritter, aus weichem Stahl gefertigt, beigelegt. Letzterer wird, wenn sich die Frässpindel im vorderen Lager resp. das Lager selbst abgenutzt hat, passend nachgedreht, worauf man die Frässpindeln mittels der Ringmutter i (Fig. 4) wieder genau einstellen kann. Um ein leichtes Drehen der Frässpindeln zu erzielen, sind zwischen der Stirnradnabe und den hinteren Lagern Kugellager vorgesehen.

Die beiden Frässpindelschlitten können von den Handrädern l resp. l_1 aus mittels der Spindeln k (Fig. 1) in vertikaler Richtung genau eingestellt werden. Zwecks Justierens der beiden Fräser für genau gleiche Höhe oder für bestimmte gegenseitige Abstände ist an jedem Ständer ein Mafsstab vorgesehen; aufserdem tragen noch die Achsen der Handräder l, l_1 eine mit Gradteilung ausgerüstete Scheibe, auf welcher man bis $^1/_{10}$ mm genau ablesen kann.

Die Frässpindelschlitten sind durch Gegengewichte ausbalanciert, so dafs ein leichtes Einstellen derselben in vertikaler Richtung ermöglicht wird. Sind diese Schlitten in der Höhe genau eingestellt, so werden die Klemmschrauben mittels der Bremsgriffe m_1, m_2, m_3, m_4 (Fig. 4) angezogen und eine feste Verbindung zwischen Frässchlitten und Ständer hergestellt.

Die vertikale Verstellung der Frässpindeln beträgt 500 mm, die kleinste Entfernung von Mitte Fräserspindel bis Tischoberkante 125 mm, die gröfste Entfernung also 625 mm.

Die seitliche Einstellung der Frässpindeln, d. h. in der axialen Richtung erfolgt durch die Handräder n, auf deren Spindeln ebenfalls graduierte Scheiben für Ablesungen bis $^1/_{10}$ mm angeordnet sind.

Ist der Ständer genau eingestellt, so werden auch hier die Bremsschrauben mittels der Bremsgriffe o_1, o_2, o_3 und o_4 (Fig. 3, Tafel 58) angezogen und so die feste Verbindung zwischen Ständer und Bett hergestellt.

Um die Fräserspindeln rasch abstellen, d. h. die eine oder andere ev. allein arbeiten lassen zu können, sind die beiden Kupplungen p_1, p_2 (Fig. 1) vorgesehen, die ihrerseits durch die Hebel p_3, p_4 betätigt werden.

Die seitliche Verschiebung der Fräserschlitten beträgt je 385 mm, die kleinste Entfernung zwischen den beiden vorderen Frässpindel-

Digitized by Google

enden ist 360 mm und die gröfste = 1135 mm, der gröfste Durchgang zwischen den Ständern beträgt 1185 mm.

Der Antrieb resp. die Bewegung des Aufspanntisches geht nicht von einem besonderen Deckenvorgelege aus, sondern wird mittels eines Riemens und einer dreistufigen Scheibe q_1, Fig. 3 (Tafel 57) von der Hauptantriebswelle a nach der im Maschinenbett gelagerten Transportwelle r (Fig. 2, Tafel 57) übertragen. Auf letzterer befindet sich ebenfalls eine dreistufige Scheibe q_2, und zwar sind diese beiden Transportstufenscheiben q_1 u. q_3 gegeneinander austauschbar. Durch diese Anordnung erhält man 24 verschiedene Geschwindigkeiten für die Transportwelle r, die entweder unter Vermittlung der konischen Räder s_1, s_2 (Fig. 13), der Schnecke s_3, dem Schneckenrad s_4, einer Zwischenwelle und dem Stirnräderpaar s_5, s_6 auf die kurze Schraube t arbeitet oder aber diese letztere direkt durch die Stirnräderpaare u_1, u_2 und s_5, s_6 bewegt. Die Schraube t greift ihrerseits wieder in eine halbröhrenförmige lange Mutter t_1 (Fig. 13), die an dem mit einer Wasserrinne versehenen Aufspanntisch festgeschraubt ist, und bewirkt die Verschiebungen desselben. Die seitlichen Drücke der Schraube t werden, um einen möglichst leichten Gang zu erzielen, durch Kugellager aufgehoben.

Bei u_2 ist eine Kupplung vorgesehen, die von dem Hebel u_4, Fig. 5, 6 (Tafel 58), bedient wird. Rückt man diesen Hebel u_4 nach rechts, so verbindet man das Stirnrad u_2 mit der Kupplung u_3, Fig. 13, und stellt so den raschen Rückgang des Aufspanntisches her; rückt man den Hebel u_4 dagegen nach links, so wird das Schneckenrad s_4 mit der Kupplung u_3 verbunden und der Arbeitsgang des Aufspanntisches ist eingerückt. Bei dieser Einrichtung kann also stets nur eine der beiden Tischbewegungen, entweder der schnelle Rücktransport oder der Arbeitsgang eingestellt werden.

Wie aus Fig. 9 (Tafel 57) ersichtlich, können diese Umschaltungen mittels der am Aufspanntisch angebrachten Frösche u_5, u_6 selbsttätig oder aber auch von Hand durch den Hebel u_4 in jeder Stellung ausgelöst werden. Die Stirnräder s_5, s_6 mit 20 bezw. 30 Zähnen Mod. 3,5 haben ein Übersetzungsverhältnis 1 : 1,5, diejenigen u_1, u_2 mit 24 bezw. 84 Zähnen Mod. 3,5, ein solches 1 : 3,5; die konischen Räder s_1, s_2 mit 26 resp. 39 Zähnen Mod. 3,5, die Schnecke s_3 und das Schneckenrad s_4 (70 Zähne $^3/_8$" Teilung) ergeben eine Übersetzung von

$$\frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} = \frac{1}{105}.$$

Es erfolgt also der Rücklauf des Aufspanntisches 30 mal schneller als der Vorschub, d. h. der Arbeitsgang.

Zur Bewegung des Aufspanntisches von Hand sind das Handrad v (Fig. 10, Tafel 57) und die Kegelräder v_1, v_2 mit 30 resp. 60 Zähnen Mod. 3 vorgesehen. Soll nun der Aufspanntisch von Hand verschoben werden, so mufs die Kupplung u_3 ausgerückt und die Kupplung v_3, Fig. 13, mittels des Hebels v_4 eingerückt werden: wird dagegen der Handtransport nicht gebraucht, so wird die Kupplung v_3 ausgerückt, da sonst beim Einrücken des schnellen Rücklaufes das Handrad v mit einer zu hohen Tourenzahl (1120) laufen würde. Der Aufspanntisch hat eine Aufspannfläche von 2500 × 500 mm und kann um 2500 mm selbsttätig verschoben werden.

Da die Welle a pro Minute ca. 219, 300, 408 und 560 Touren macht und die Transportstufenscheibe q_1: 100, 150 und 200 mm Durchmesser hat und q_3 mit einem solchen von 350, 300 und 250 mm angenommen ist, so ergeben sich unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Übersetzungsverhältnisse der Zahnräder folgende Vorschubgeschwindigkeiten des Aufspanntisches:

1) $\frac{219 \cdot 100}{350} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 6{,}4$ mm pro Minute
2) $\frac{219 \cdot 150}{300} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 11$ „ „ „
3) $\frac{219 \cdot 200}{250} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 20$ „ „ „
4) $\frac{300 \cdot 100}{350} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 8{,}7$ „ „ „
5) $\frac{300 \cdot 150}{300} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 15{,}2$ „ „ „
6) $\frac{300 \cdot 200}{250} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 24{,}4$ „ „ „
7) $\frac{408 \cdot 100}{350} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 12$ „ „ „
8) $\frac{408 \cdot 150}{300} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 21$ „ „ „
9) $\frac{408 \cdot 200}{250} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 33{,}4$ „ „ „
10) $\frac{560 \cdot 100}{350} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 16{,}45$ „ „ „
11) $\frac{560 \cdot 150}{300} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 28{,}4$ „ „ „
12) $\frac{560 \cdot 200}{250} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 44{,}5$ „ „ „

Werden die beiden Transportstufenscheiben gegeneinander vertauscht, so erhält man folgende Vorschübe:

13) $\frac{219 \cdot 350}{100} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 636$ mm pro Minute
14) $\frac{219 \cdot 300}{150} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 446$ „ „ „
15) $\frac{219 \cdot 250}{200} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 228$ mm pro Minute
16) $\frac{300 \cdot 350}{100} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 108$ „ „ „
17) $\frac{300 \cdot 300}{150} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 61$ „ „ „
18) $\frac{300 \cdot 250}{200} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 37{,}5$ „ „ „
19) $\frac{408 \cdot 350}{100} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 145$ „ „ „
20) $\frac{408 \cdot 300}{150} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 83$ „ „ „
21) $\frac{408 \cdot 250}{200} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 52$ „ „ „
22) $\frac{560 \cdot 350}{100} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 199$ „ „ „
23) $\frac{560 \cdot 300}{150} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 114$ „ „ „
24) $\frac{560 \cdot 250}{200} \cdot \frac{26}{39} \cdot \frac{1}{70} \cdot \frac{20}{30} \cdot 16 = 71$ „ „ „

Bohr- und Fräsmaschine

der **Newton Machine Tool Works** in **Philadelphia.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 58, Fig. 12÷20.)

Nachdruck verboten.

Eine nach Art der Ausbohrmaschinen mit verstellbarem Spindelkasten und verschiebbarer Arbeitsspindel gebaute Bohr- und Fräsmaschine der Newton Machine Tool Works in Philadelphia ist nach Skizzen der „Revue de Mécanique" auf Tafel 58, Fig. 12÷20 dargestellt.

Der Spindelkasten d ist an dem lotrechten Ständer a in der Höhenrichtung verschiebbar, während der Ständer a selbst auf seiner Grundplatte b mit Hilfe der Spindeln b_2 quer zur Längsachse der Bohrstange bewegt und durch die Bolzen b_1 festgehalten werden kann. Der Schlitten d wird hierbei an den beiden im rechten Winkel zueinander verlaufenden Gleitflächen a_1, a_2 des Ständers a geführt, die, wie Fig. 13 genau erkennen läfst, die seitlichen Vorsprünge des Ständers umfassen.

Der Spindelkasten d ist zwecks Entlastung der für seine Vertikalverschiebungen vorgesehenen Schraubenspindel p durch ein über eine Rolle gelegtes Seil mit einem Gegengewicht verbunden. Die Bohrstange f_1 ist mit einer Längsnut versehen, in welche eine in der hohlen Spindel f angebrachte Leiste eingreift und die Bohrstange bei den Drehungen mitnimmt. Der Antrieb erfolgt hierbei von dem auf dem Spindelkasten d sitzenden Elektromotor e aus unter Vermittlung der Wechselräder e_1, e_2, g, g_1, die mittels der durch das Gestänge h, h_1 zu betätigenden Friktionskupplung g_2 (Fig. 14 u. 19) mit der Achse q_1 verbunden werden.

Auf dem dünnen Schwanzende der Bohrstange steckt eine Hülse, an deren oberen Seite eine Zahnstange f_2 (Fig. 18) ausgebildet ist, in welche ein die Schaltbewegung bewirkendes Zahnrad eingreift. Dieses wird gleichfalls von der durch den Elektromotor e angetriebenen Welle aus bewegt und zwar durch entsprechende Schaltung des Getriebes k, k_1, k_2, l, l_1, m mit variabler Vorschubgeschwindigkeit. Je nachdem das Rad k_1 oder k_2 den Antrieb der Stufenscheibe k_3 vermittelt und je nach der Lage des die beiden dreistufigen Scheiben k_3, l verbindenden Riemens lassen sich insgesamt achtzehn verschiedene Schaltbewegungen der Bohrstange erzielen. Die Kupplung d_1 (Fig. 12) für den Vorschub der Bohrstange wird von dem Handrad i betätigt und nur, wenn die Maschine zum Bohren verwendet wird, eingeschaltet, beim Fräsen dagegen gelöst.

Zur vertikalen Verschiebung des Spindelkastens d beim Fräsen dient die Schraube p und eine an dem Spindelkasten gelagerte Mutter. Die Bewegungen werden hierbei von der Achse i nach dem Einrücken der Kupplung o abgeleitet, die das auf die Achse n arbeitende konische Rad mit der Welle i verbindet. Auf der Achse n sitzt ein Schraubenrad n_1, das in das auf der Spindel p angeordnete Rad n_2 eingreift und so mit den Drehungen des letzteren die Vertikalverschiebungen des den Fräser tragenden Schlittens vermittelt. Zur Befestigung des Fräsers selbst sitzt auf dem Kopfende der Spindel f ein Zahnrad (Fig. 14), das an seiner platten Seite mit Aufspannnuten für den feststehenden Fräser versehen ist.

Mit der Grundplatte des Ständers a ist eine grofse Aufspannplatte fest verschraubt; verlangen die Werkstücke eine sehr lange Bohrstange, so wird die in dem Spindelkasten d der Maschine sitzende entsprechend verlängert und in einem auf der Aufspannplatte befestigten Hilfsständer abgestützt.

Präzisionsöler

von **Chr. Niewerth** in **Hasserode** a. H.

(Mit Abbildung, Fig. 236.) Nachdruck verboten.

Die Abnutzung der bewegten Maschinenteile hängt hauptsächlich von der Art der Schmierung ab. Erfolgt diese z. B. bei den Kurbellagern, Pleuelköpfen, Exzentern u. s. w. ununterbrochen und im genügenden Mafse, so fällt die Abnutzung gering aus. Andernfalls kann sie eine Höhe erreichen, die schliefslich zur völligen Zerstörung des betreffenden Maschinenteiles führen mufs. Seither verwendete man zur

Digitized by Google

Schmierung solcher Teile meist die sog. Tropfschmierapparate, welche je nach Bedarf als Einzel- oder Zentralschmierapparate ausgeführt wurden. Der Ausfluſs erfolgt bei diesen Apparaten durch kleine, in ihrem Querschnitt veränderliche Öffnungen. Nun übt bei diesen Apparaten aber nicht bloſs der in einem bestimmten Moment gerade freigegebene Querschnitt auf die Menge des ausströmenden Schmiermaterials einen Einfluſs aus, sondern auch die jeweils vorhandene Druckhöhe und der Ölstand im Gefäſs beeinfluſsen sie. Daraus erklärt sich die Tatsache, daſs aus allen diesen Vorrichtungen das Schmiermaterial nie gleichmäſsig ausfliefst. Bedenkt man auſserdem noch, daſs die meist sehr kleine Öffnung in der Tropfdüse ev. durch ein einziges Körnchen oder Fäserchen im Schmiermaterial verstopft werden kann, so wird man verstehen, warum alle diese Apparate sich leicht verstopfen.

Ferner besteht bei ihnen noch der Übelstand, daſs alle die Beimengungen, welche einen geringeren Durchmesser haben als die Tropfdüse, vom Schmiermaterial mit nach der Verbrauchsstelle geführt werden. Dort lagern sie sich ab und wirken, wenn sie härter sind als das Material der Schale, zerstörend.

Man könnte allerdings erwidern, daſs durch Siebe jene Teilchen ja zurückgehalten werden könnten. Bei der Kleinheit der Rohre und Düsen besteht dann aber die Gefahr, daſs sich beide versetzen und verstopfen. Auch ist eine Verschiebung des Siebes nicht ausgeschlossen, da man dasselbe kaum ordentlich festmachen kann.

Endlich darf bei der Bewertung der Tropfschmierung nicht vergessen werden, daſs schon die Grundlage unrichtig ist, auf der man die Regulierung der Tropfen basiert. Man bewirkt ja die Einstellung lediglich nach der Zahl der Tropfen, die in einer bestimmten Zeiteinheit fallen. Untersuchungen haben jedoch ergeben, daſs der Inhalt eines Tropfens zwischen 30 und 130 cbmm schwanken kann, entsprechend der Temperatur und dem Dichtigkeitsgrade des Schmiermittels.

Welche Schäden eine derartige unvollkommene Schmierung für den Betrieb im Gefolge haben muſs, wird nach dem vorstehenden selbst der Nichtpraktiker einsehen; er wird jetzt aber auch verstehen, warum fortgesetzt neue Schmiereinrichtungen auf dem Markte erscheinen und warum neuerdings die sogen. Zentral-Druckschmierung so auſserordentlich beliebt ist. Sie erfüllt eben alle die Bedingungen, die man an eine gute, reichliche und doch rationelle Schmierung stellen muſs, verlangt allerdings die entsprechende Einrichtung der Maschine. Während nun aber die reine Druckschmierung mit einem Kanal- resp. Rohrsystem arbeitet, dessen Inhalt an allen Stellen unter Druck steht, so daſs also eine Schmierung im flieſsenden Strom stattfindet, erlauben es die sogen. Schmierpressen und Schmierpumpen, das Tropfverfahren beizubehalten; jedoch erfolgt bei ihnen der Ausfluſs der Tropfen unter dem Druck der Plunger resp. Kolben, also genau dem Bedarf entsprechend. Sie sind demzufolge auch sehr verbreitet, obgleich bei ihnen einige der eingangs genannten Nachteile, z. B. das Mitschleppen von Unreinlichkeiten, noch bestehen.

Gerade den letzteren Übelstand sucht Chr. Niewerth in Hasserode a. H. durch seinen unter No. 128 966 patentierten Präzisionsöler zu beseitigen, den er als Ölverdränger für Überlaufschmierung bezeichnet.

Bei diesem erfolgt die Regulierung des Schmierausflusses in weitesten Grenzen und kann bis zu einem Minimum ausgedehnt werden. Die Ölkammern werden so groſs bemessen, daſs man mit einer Füllung ca. 12 Stunden ausreicht. Ungefähr 15 Minuten vor einer notwendigen Neufüllung des sich entleerenden Apparates ertönt ein Signal, und zwar so lange, bis man mit dem Neufüllen begonnen hat. Ferner wird bei dem Niewerthschen Apparate das Schmiermaterial nicht wie bei den älteren Konstruktionen von unten, sondern von oben abgeführt. Es passiert leicht zugängliche Siebe und verhältnismäſsig weite Rohrleitungen. Hierdurch wird erreicht, daſs schwerere Verunreinigungen sich am Boden des Gefäſses absetzen, die etwa im Öle vorhandenen Fasern sich vor dem Siebe ablagern, ohne dieses zu verstopfen, und daſs das Öl auf seinem Wege zur Schmierstelle Hemmungen nicht ausgesetzt ist.

Der Apparat ist in Fig. 236, Skz. 3 u. 4 dargestellt. Ein guſseiserner Kasten k enthält das Schmiermaterial. Durch vertikale Scheidewände ist derselbe in so viele Kammern zerlegt, wie Schmierstellen angeschlossen sind. Das Öl füllt die Kästen k bis zu dem durch ein Sieb i verschlossenen Auslauf an. Die Schmierung erfolgt durch die Verdränger h, deren ebensoviele vorhanden sind wie Kammern im Ölbehälter k. Die sämtlichen Verdränger werden durch eine Spindel g, welche dem Einflusse des Triebwerkes f unterstellt ist, gehoben und in das Ölbad gesenkt. Im letzten Falle treiben die Verdränger, welche die ihnen zugewiesenen Kammern ähnlich den Kolben durchlaufen, das Öl vor sich her und zwingen es, durch das Sieb i und die schon erwähnten Öffnungen in die Tropfdüsen einzutreten. Letztere sind nach auſsen durch Schaugläser n so abgeschlossen, daſs man die Tropfenbildung verfolgen kann. Das abtropfende Öl fällt in die an die Schaugläser angeschlossenen Röhrchen und gelangt in diesen nach der Verbrauchsstelle.

Die Verdränger h bestehen je aus einer Anzahl rechteckiger Klötze, im vorliegenden Falle aus sechs, von verschieden groſsem Querschnitt. Knebelschrauben halten die Klötze, wie man aus Skizze 3 erkennt, in jeder Lage fest, so daſs man es vollkommen in der Hand hat, jeweils einen oder mehrere, oder auch alle Klötze wirken zu lassen. So wird es möglich, die Menge des ausflieſsenden Schmiermaterials innerhalb weiter Grenzen zu regeln. Sind die verschiedenen Verdränger eingestellt, so macht sich eine weitere Regulierung kaum erforderlich.

Soll eine Neufüllung des Apparates vorgenommen werden, so hebt man durch Drehen an der Kurbel g die sämtlichen Verdränger h aus den Kästen k. Dann öffnet man die in Skz. 3 u. 4 halb offen angedeutete Tür ganz und füllt die Kammern mittels der Kanne. Wird dabei mehr Öl eingegossen als erforderlich, so flieſst dasselbe, wenn es die Ausläufe angefüllt hat, über die Ränder der Kammern und kann dann durch Herausschrauben der kleinen Schraube in Skz. 3 links am Kasten k abgelassen werden. Ein Verschütten von Schmiermaterial ist also in jedem Fall ausgeschlossen. Nach Füllen der Kammern senkt man die Klötze k bis zum Ölspiegel und hat damit die Schmierung wieder angestellt. Darauf ist die Tür zu schlieſsen; der Apparat arbeitet dann ohne jede weitere menschliche Mithilfe.

Als Material für das Gehäuse wurde blank poliertes Blech benutzt.

Die Apparate werden in den Gröſsen der untenstehenden Tabelle ausgeführt, wobei zu beachten ist, daſs die Apparate mit acht Ölabgängen solche auf beiden Seiten haben und daſs bei ihnen die Überlaufrinne fehlt. Ebenso besteht die Möglichkeit, daſs man mehrere Apparate derselben Leistung nebeneinander schraubt und durch ein Triebwerk betätigen läſst. Desgleichen wächst die Leistung des Apparates mit Verkürzung der Ablaufzeit.

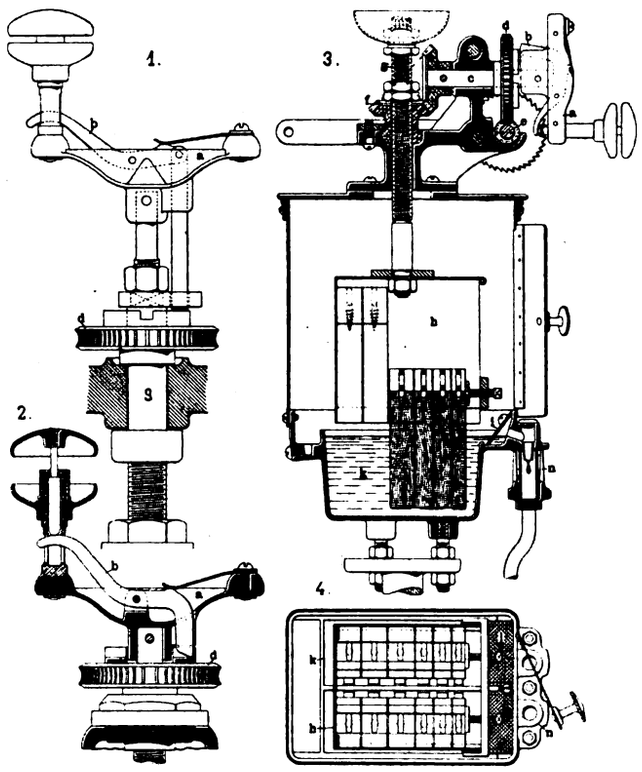


Fig. 236. Präzisionsöler von Chr. Niewerth in Hasserode.

Benennung	Ölabgabe pro 1 Ölabgang				
	bei einmaligem Niedergang des Verdrängers in			in Tropfen à 50 cbmm angenommen pro 1 Minute	
	Stunden	cbcm			
		gröſste	kleinste	gröſste	kleinste
Apparat mit 2 Ölabgängen	6	175	17	10	1,0
Apparat mit 6 Ölabgängen	12	280	28	8	0,8
Apparat mit 3 Ölabgängen	12	660	66	18	1,8
Apparat mit 4 Ölabgängen	12	370	37	10	1,0
Apparat mit 8 Ölabgängen	12	173	25	5	0,7

Erfordern die Schmierstellen einmal mehr Öl, als der Apparat unter normalen Umständen liefert, wie das z. B. beim Anlassen einer Maschine der Fall sein würde, so hat man nur nötig, die Kurbel von Hand einige Drehungen machen zu lassen. Das Ausrücken des Gesperres ist dazu nicht erforderlich, da die gezeichnete Kurbel eine unter No. 140447 patentierte selbsttätige Kuppelkurbel ist, deren Detailkonstruktion aus der Skz. 2 hervorgeht. Man erkennt, daſs hier auf der Spindel durch einen Stift ein Halter a befestigt ist, in dem eine winklig gebogene Klinke b ihren Halt gefunden hat. Die Klinke b läſst sich durch einen Druck auf einen Knopf derart um ihren Befestigungspunkt ausschwingen, daſs sie auſser Eingriff mit dem Schneckenrade d kommt; dadurch wird die Kupplung zwischen Spindel und Rad d gelöst, d. h. erstere kann von Hand gedreht werden. Sobald der Druck auf den Knopf aufgehoben wird, drückt eine Plattfeder die Klinke b wieder in eine der Aussparungen in der Nabe des Rades d hinein, womit letzteres gekuppelt ist.

Die beschriebene und in Skz. 2 dargestellte Einrichtung ist besonders für die sog. Mollerupschen Schmierpressen geeignet, während sich bei den Niewerthschen Präzisionsölern die Kupplung auf der Achse c Skz. 3 des antreibenden Schneckenrades d befindet; das letztere wiederum erhält seinen Antrieb von der Schnecke e aus, die selbst in

Digitized by Google

bekannter Weise durch ein Gesperre betätigt wird. Von der Achse c überträgt sich die Bewegung durch die schon erwähnten konischen Räder f auf die Spindel g.

Haben die Schmierpressen eine sog. verlängerte Spindel, so erfolgt die Ausführung der Kupplung nach Skz. 1. Die Klinke ist hier zu einem Schnapper b geworden, der bei seiner Bewegung einen zweimal sicher geführten Stift mitnimmt. Letzterer greift unmittelbar unter seiner unteren Führung in die Ausschnitte in der Nabe des Rades d.

Die Einschaltung der Kupplungskurbel erleichtert die Bedienung der Schmierpressen und verhindert, dafs der Maschinist das Wiedereinschalten der Presse vergifst. Mit Rücksicht darauf empfiehlt sich die Anwendung dieser Kurbeln ganz besonders bei den Zylinderschmierapparaten.

Prüfung eines Schornsteines auf Standsicherheit.

Von **J. P.** in **V.**

(Mit Abbildung, Fig. 237.) Nachdruck verboten.

Der in Fig. 237 dargestellte Schornstein ist auf Grund der Vorschriften des Ministeriums für Handel und Gewerbe (Mai 1903) auf Standsicherheit zu untersuchen.

Diesen Vorschriften gemäfs soll der spezifische Winddruck bei Schornsteinen zu 125 kg pro qm angenommen werden, worin eine etwaige Saugwirkung auf der Leeseite enthalten ist. Als Angriffspunkt des gegen die Schornsteinsäule ausgeübten Winddruckes ist der Schwerpunkt des lotrechten Schnittes dieser Säule anzusehen.

Der Winddruck ist bei runden Schornsteinen:

0,67 × spezifischer Winddruck × lotrechte Schnittfläche,

bei achteckigen:

0,71 × spezifischer Winddruck × lotrechte Schnittfläche,

bei rechteckigen:

1,0 × spezifischer Winddruck × lotrechte Schnittfläche.

Diese Werte gelten auch dann, wenn der Wind über Eck geht. Die Druckspannungen sind sowohl für 125 als auch für 150 kg pro qm zu berechnen in beiden Fällen unter Vernachlässigung der Zugspannungen.

Die Querschnitte sollen solche Abmessungen haben, dafs sich die Fugen auf der Windseite nur bis zur Schwerpunktsachse öffnen bei einem Winddrucke von 125 kg.

Die zulässige Beanspruchung des Mauerwerkes und des Baugrundes ist festgesetzt:

bis zu 7 kg per qcm bei gewöhnlichem Ziegelmauerwerk mit Kalkmörtel,
12 ÷ 15 „ „ „ „ Hartbrandsteinen mit Kalkzementmörtel,
6 ÷ 8 „ „ „ „ geschüttetem Beton } für die Fundamente,
10 ÷ 15 „ „ „ „ gestampften Beton }
bis zu 3 „ „ „ „ gutem Baugrunde,
bis 4 „ „ „ „ in Ausnahmefällen.

Bei dem zu untersuchenden Schornstein sind die lotrechten Schnitte Trapeze und Rechtecke. Die schwächsten Stellen liegen an den Endpunkten der einzelnen Geschofsabsätze; deshalb braucht sich die Berechnung nur auf diese zu erstrecken.

Zur Ermittlung des Gewichtes der einzelnen Geschosse, sowie des Schwerpunktes der lotrechten Schnittflächen müssen zunächst die Durchmesser der Geschofsabsätze bestimmt werden.

Sind D, D_1, D_2, D_3 etc. die äufseren Durchmesser der verschiedenen Geschosse, so ist gemäfs Fig. 237, Skz. 9:

$$AB : DE = CB : CE; \text{ woraus } DE = \frac{AB \cdot CE}{CB};$$

$$D_1 = D + 2 \cdot DE = 1{,}4 + 2 \cdot \frac{0{,}575 \cdot 5}{30} = 1{,}592 = \sim 1{,}6 \text{ m};$$

$$D_2 = D_1 + 2 \cdot \frac{0{,}47917 \cdot 5}{25} = 1{,}592 + 2 \cdot 0{,}09583 = 1{,}783 = \sim 1{,}8 \text{ m};$$

$$D_3 = D_2 + 2 \cdot \frac{0{,}3954 \cdot 5}{20} = 1{,}783 + 0{,}1967 = 1{,}979 \text{ m} = \sim 2{,}0 \text{ m};$$

$$D_4 = 1{,}98 + \frac{2 \cdot 0{,}286 \cdot 5}{15} = 2{,}17 \text{ m} = \sim 2{,}2 \text{ m};$$

$D_5 = \sim 2{,}3$ m; $D_6 = 2{,}55$ m.

Gewicht der einzelnen Geschosse.

Man erhält genügend genaue Werte, wenn die Geschosse als Hohlzylinder gerechnet werden.

Der mittlere Querschnitt ist nach Fig. 237, Skz. 4:

$$F = \pi (R^2 - r^2) \text{ oder } F = (R + r) \cdot \pi \cdot b.$$

Ist die Geschofshöhe = h, das spezifische Gewicht des Mauerwerks $\gamma = 1{,}6$, dann ist das Gewicht eines Geschosses:

$$G = F \cdot h \cdot \gamma \cdot 1000.$$

$G = (R + r)\,\pi \cdot b \cdot h \cdot \gamma \cdot 1000;$
$G_1 = 1{,}3\,\pi \cdot 0{,}2 \cdot 5 \cdot 1600 = 6535$ kg;
$G_2 = 1{,}45\,\pi \cdot 0{,}25 \cdot 5 \cdot 1600 = \sim 9110$ kg;
$G_3 = 1{,}6\,\pi \cdot 0{,}3 \cdot 5 \cdot 1600 = \sim 12065$ kg;
$G_4 = 1{,}73\,\pi \cdot 0{,}37 \cdot 5 \cdot 1600 = \sim 16090$ kg;
$G_5 = 1{,}8\,\pi \cdot 0{,}45 \cdot 4 \cdot 1600 = \sim 16290$ kg;
$G_6 = 1{,}925\,\pi \cdot 0{,}5 \cdot 6 \cdot 1600 = \sim 29030$ kg.

Gewicht des Sockels (Fig. 237, Skz. 6):

$G = (3{,}3155 \cdot r^2 - a^2) \cdot h \cdot \gamma \cdot 1000;$
$G_7 = (3{,}3135 \cdot 1{,}5^2 - 1{,}2^2) \cdot 4 \cdot 1600 = \sim 38500$ kg.
$G_8 = (3{,}3135 \cdot 1{,}6^2 - 1{,}2^2) \cdot 1 \cdot 1600 = \sim 11300$ kg.

Gewicht des Fundaments (Fig. 237, Skz. 7):

$G = (A^2 - a^2) \cdot h \cdot \gamma \cdot 1000;$
$G_9 = (3{,}46^2 - 1{,}2^2) \cdot 0{,}5 \cdot 1600 = \sim 8425$ kg.
$G_{10} = (3{,}72^2 - 1{,}2^2) \cdot 0{,}5 \cdot 1600 = \sim 9920$ kg.
$G_{11} = (3{,}98^2 - 1{,}2^2) \cdot 0{,}5 \cdot 1600 = \sim 11520$ kg.
$G_{12} = (4{,}24^2 - 1{,}2^2) \cdot 0{,}5 \cdot 1600 = \sim 13230$ kg.
$G_{13} = 4{,}5^2 \cdot 1{,}0 \cdot 1600 = \sim 32400$ kg.

Die Belastung der einzelnen Geschosse infolge des Eigengewichts P:

$P_1 = G_1 = 6535$ kg;
$P_2 = G_1 + G_2 = 15645$ kg;
$P_3 = G_1 + G_2 + G_3 = 27710$ kg;
$P_4 = P_3 + G_4 = 43800$ kg;
$P_5 = P_4 + G_5 = 60090$ kg;
$P_6 = P_5 + G_6 = 89120$ kg.

Belastung der oberen Fläche des Fundaments:

$P_7 = P_6 + G_7 + G_8 = \sim 139000$ kg.

Belastung des Baugrundes:

$P_8 = P_7 + G_9 + G_{10} + G_{11} + G_{12} + G_{13} = \sim 214500$ kg.

Kraft P veranlafst eine Druckbeanspruchung des Mauerwerks, gleichzeitig tritt aber auch infolge des Winddrucks eine Biegungsbeanspruchung auf. Zur Ermittlung der Biegungsmomente müfsten zunächst die Gröfse des Winddrucks und ihre Angriffspunkte ermittelt werden. Die Angriffspunkte sind die Schwerpunkte der lotrechten Schnitte; dieselben befinden sich in einer Höhe h über der Grundlinie a des Trapezes von der Höhe H:

$$h = \frac{H}{3} \cdot \frac{a + 2b}{a + b}.$$

Für das oberste Geschofs ist dann:

$$h_1 = \frac{5}{3} \cdot \frac{1{,}6 + 2 \cdot 1{,}4}{1{,}6 + 1{,}4} = 2{,}44 \text{ m}.$$

Für das oberste und zweite Geschofs wird:

$$h_2 = \frac{10}{3} \cdot \frac{1{,}8 + 2{,}8}{1{,}8 + 1{,}4} = \sim 4{,}8 \text{ m};$$

$$h_3 = \frac{15}{3} \cdot \frac{2 + 2{,}8}{2 + 1{,}4} = 7{,}06 \text{ m};$$

$$h_4 = \frac{20}{3} \cdot \frac{2{,}2 + 2{,}8}{2{,}2 + 1{,}4} = \sim 9{,}26 \text{ m};$$

$$h_5 = \frac{24}{3} \cdot \frac{2{,}3 + 2{,}8}{2{,}3 + 1{,}4} = \sim 11{,}03 \text{ m};$$

$$h_6 = \frac{30}{3} \cdot \frac{2{,}55 + 2{,}8}{2{,}55 + 1{,}4} = 13{,}54 \text{ m}.$$

Der Winddruck beträgt für den zylindrischen Teil $Q = 0{,}67 \cdot 125 \cdot F$, wenn F der Inhalt der lotrechten Schnittfläche ist. Ferner ist:

$$Q_1 = 0{,}67 \cdot 125 \cdot \frac{1{,}4 + 1{,}6}{2} \cdot 5 = \sim 628 \text{ kg};$$

$$Q_2 = 0{,}67 \cdot 125 \cdot \frac{1{,}4 + 1{,}8}{2} \cdot 10 = 1340 \text{ kg};$$

$$Q_3 = 83{,}75 \cdot \frac{1{,}4 + 2}{2} \cdot 15 = \sim 2135 \text{ kg};$$

$$Q_4 = 83{,}75 \cdot \frac{1{,}4 + 2{,}2}{2} \cdot 20 = 3015 \text{ kg};$$

$$Q_5 = 83{,}75 \cdot \frac{1{,}4 + 2{,}3}{2} \cdot 24 = \sim 3719 \text{ kg};$$

$$Q_6 = 83{,}75 \cdot \frac{1{,}4 + 2{,}55}{2} \cdot 30 = \sim 4962 \text{ kg}.$$

Der Winddruck ist bestrebt, den Schornstein bezw. die einzelnen Geschofsabsätze umzuwerfen, sein Moment ist $Q \cdot h$, ihm entgegen wirkt das Eigengewicht P mit dem Moment $P \cdot x$; es wird also Gleichgewicht herrschen, wenn $Q \cdot h = P \cdot x$ ist; hiernach

$$x = \frac{Q \cdot h}{P} \text{ und}$$

$$x_1 = \frac{Q_1 \cdot h_1}{P_1} = \frac{628 \cdot 2{,}44}{6535} = 23{,}44 \text{ cm}$$

$$x_2 = \frac{1340 \cdot 4{,}8}{15645} = 41{,}11 \text{ cm}$$

$$x_3 = \frac{2135 \cdot 7{,}06}{27710} = \sim 54 \text{ cm}$$

$$x_4 = \frac{3015 \cdot 9{,}26}{43800} = \sim 64 \text{ cm}$$

$$x_5 = \frac{3719 \cdot 11{,}03}{60090} = \sim 68 \text{ cm}$$

$$x_6 = \frac{4962 \cdot 13{,}54}{89120} = \sim 75 \text{ cm}.$$

Der Schornsteinquerschnitt wird auf Druck durch das Eigengewicht P und auf Biegung durch den Winddruck Q beansprucht. Die Druckbeanspruchung pro qcm Querschnittsfläche ist $k_d = \frac{P}{F}$. Das Biegungsmoment $Q \cdot h = P \cdot x$ veranlafst eine Beanspruchung der Querschnittsfläche $k_b = \frac{Q \cdot h}{W} = \frac{P \cdot x}{W}$, wenn W = Widerstandsmoment. Die gesamte Inanspruchnahme des Querschnitts ist dann auf einer Seite $k = d_d + k_b$ als gröfste Druckspannung, auf der anderen Seite $k = k_d - k_b$ als kleinste Druckspannung. Ist $k_b > k_d$, so wird k negativ, d. h. es entsteht Zugspannung. Werden für $k_b > k_d$

Digitized by Google

die obigen Werte eingesetzt, so tritt Zugspannung auf, wenn $\frac{P \cdot x}{W} > \frac{P}{F}$ oder wenn $x > \frac{W}{F}$ ist.

Der Wert $\frac{W}{F}$ werde mit y bezeichnet, so daſs $y = \frac{W}{F}$ und $W = F \cdot y$ ist, wonach sich, da für einen Kreisring $W = \frac{\pi}{4}\left(\frac{R^4 - r^4}{R}\right)$ und $F = \pi(R^2 - r^2)$ ist: $y = \frac{R^2 + r^2}{4 \cdot R}$ ergibt. Es ist also y an den einzelnen Geschoſsabsätzen:

$$y_1 = \frac{0{,}8^2 + 0{,}6^2}{4 \cdot 0{,}8} = \sim 31 \text{ cm}$$
$$y_2 = \frac{0{,}9^2 + 065^2}{4 \cdot 0{,}9} = \sim 34 \text{ cm}$$
$$y_3 = \frac{1^2 + 0{,}7^2}{4 \cdot 1} = \sim 37 \text{ cm}$$
$$y_4 = \frac{1{,}1^2 + 0{,}73^2}{4 \cdot 1{,}1} = \sim 40 \text{ cm}$$
$$y_5 = \frac{1{,}15^2 + 0{,}7^2}{4 \cdot 1{,}15} = \sim 40 \text{ cm}$$
$$y_6 = \frac{1{,}275^2 + 0{,}775^2}{4 \cdot 1{,}275} = \sim 44 \text{ cm}.$$

Nur y_1 ist gröſser als x_1, d. h. nur bei dem obersten Geschoſsabsat treten keine Druckspannungen auf, hier ist dann:

$$k = k_d + k_b = \frac{P_1}{F_1} + \frac{Q_1 h_1}{W_1} = \frac{P_1}{F_1} + \frac{P_1 \cdot x_1}{W_1};$$

$W = F_1 \cdot y_1$, also oben eingesetzt:

$$k = \frac{P_1}{F_1} + \frac{P_1 \cdot x_1}{F_1 \cdot y_1} \text{ oder:}$$
$$k = \frac{P_1}{F_1}\left(1 + \frac{x_1}{y_1}\right) = \frac{6535}{8796}\left(1 + \frac{23{,}44}{31}\right) = \sim 1{,}31 \text{ kg}.$$
$$F_1 = \pi(R_1^2 - r_1^2) = \pi(0{,}8^2 - 0{,}6^2) = 8796 \text{ qcm}.$$

Bei allen übrigen Geschoſsabsätzen treten Zugspannungen auf, da hier $x > y$ ist. Diesen Spannungen wirkt die Zugfestigkeit des Mörtels (1,2 ÷ 4,33 kg) entgegen, dieselbe muſs also erst überwunden werden, ehe die Fugen sich öffnen können. Vorteilhaft kann auf die Dauer ein solches Klaffen für den Schornstein nicht sein; deshalb wird es immer besser sein, wenn überhaupt keine Zugspannungen auftreten oder wenn dieselben die zulässige Beanspruchung des Mörtels nicht überschreiten.

Dieser Schornstein soll aber nach obigen Vorschriften, welche ein Öffnen der Fugen zulassen, untersucht werden, deshalb werde hier die Zugfestigkeit des Mörtels gleich Null gesetzt. Die Fugen werden also bei 125 kg Winddruck auf der Windseite klaffen. Es würde nun zu ermitteln sein, ob sich die Öffnung der Fugen nicht über die Schwerpunktsachse hinaus erstreckt.

Die Schwerachse geht durch das Zentrum des Kreisringes, es darf also die neutrale Achse des Querschnitts höchstens durch das Mittel des Kreisrings gehen, d. h. es darf der auf Zug beanspruchte Schornsteinquerschnitt höchstens ein Halbkreis bezw. Halbkreisring, der auf Druck beanspruchte Querschnitt muſs mindestens ein Halbkreisring sein.

Angenommen, der auf Zug bezw. Druck beanspruchte Querschnitt ist ein Halbkreisring, so ist dessen Trägheitsmoment $I = W \cdot z$, woraus $z = \frac{I}{W}$; z = Entfernung des Spannungsmittelpunkts vom Kreiszentrum;

$W = F \cdot S$; F = Querschnitt des halben Kreisringes $= \frac{\pi}{2} \cdot (R^2 - r^2)$;

S = Entfernung des Schwerpunkts vom Kreismittel $= \frac{4}{3\pi} \cdot \left(\frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2}\right)$,

diese Werte in $W = F \cdot S$ eingesetzt ergibt:

$$W = \frac{\pi \cdot 4 \cdot (R^2 - r^2) \cdot (R^3 - r^3)}{2 \cdot 3\pi(R^2 + r^2)} = \frac{2}{3}(R^3 - r^3).$$

Das Trägheitsmoment I ist $= \frac{\pi}{8} \cdot (R^4 - r^4)$; diese Werte für W und I eingesetzt in:

$z = \frac{I}{W}$ ergibt: $z = \frac{3\pi}{16} \cdot \frac{R^4 - r^4}{R^3 - r^3}$. Es wird demnach sein:

$$z_2 = \frac{3\pi}{16} \cdot \frac{90^4 - 65^4}{90^3 - 65^3} = \sim 62 \text{ cm};$$
$$z_3 = \frac{3\pi}{16} \cdot \frac{100^4 - 70^4}{100^3 - 70^3} = \sim 68 \text{ cm};$$
$$z_4 = \frac{3\pi}{16} \cdot \frac{110^4 - 73^4}{110^3 - 73^3} = \sim 74 \text{ cm};$$
$$z_5 = \frac{3\pi}{16} \cdot \frac{115^4 - 70^4}{115^3 - 70^3} = \sim 75 \text{ cm};$$
$$z_6 = \frac{3\pi}{16} \cdot \frac{127{,}5^4 - 77{,}5^4}{127{,}5^3 - 77{,}5^3} = \sim 83 \text{ cm}.$$

Der Wert z ist für alle Geschosse gröſser als x, deshalb findet ein Aufklaffen der Fugen bis zur Schwerachse nicht statt, d. h. der nur auf Druck beanspruchte Querschnitt ist gröſser als ein Halbkreis.

Zur Ermittlung der Beanspruchung des Mauerwerks pro qcm Fläche ist zunächst die Lage der neutralen Achse zu bestimmen, um die Gröſse der Auflagefläche festlegen zu können. Die Entfernung der Achse vom Kreismittel ist ungefähr:

$$n = \frac{z - x}{z - S} \cdot S.$$
$$n_2 = \frac{62 - 41}{62 - 50} \cdot 50 = 87{,}5 \text{ cm};$$
$$n_3 = \frac{68 - 54}{68 - 55} \cdot 55 = \sim 59 \text{ cm};$$
$$n_4 = \frac{74 - 64}{74 - 59} \cdot 59 = \sim 39 \text{ cm};$$
$$n_5 = \frac{75 - 68}{75 - 60} \cdot 60 = \sim 28 \text{ cm};$$

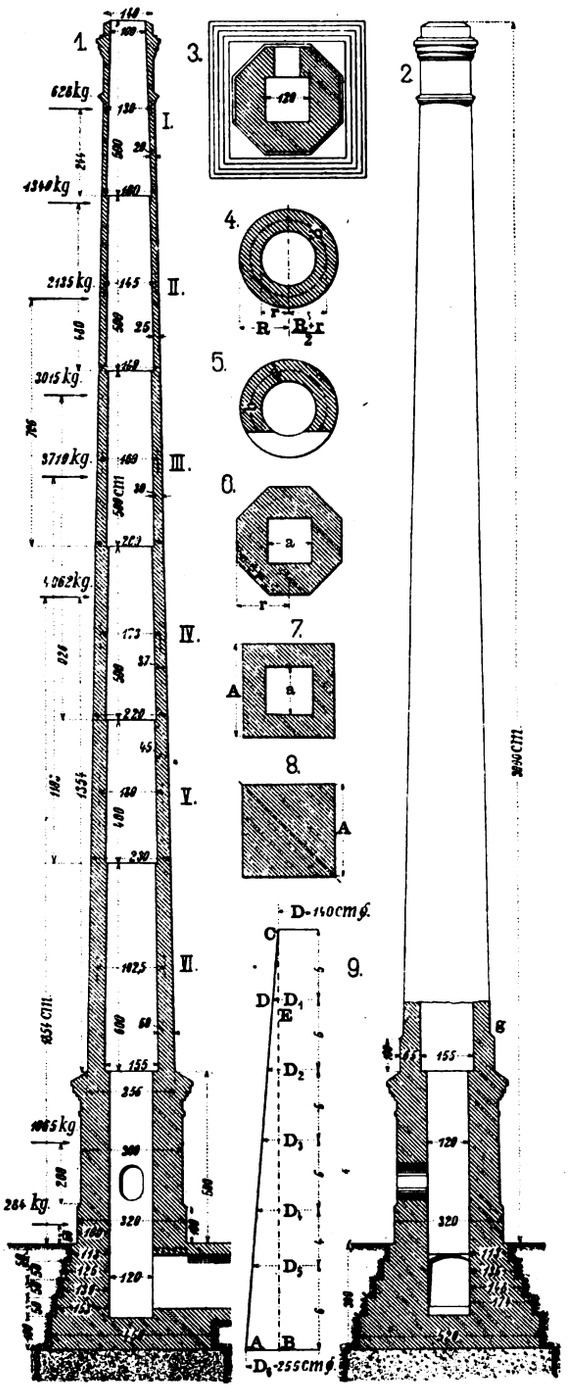


Fig. 237. Z. A.: Prüfung eines Schornsteines auf Standsicherheit.

$$n_6 = \frac{83 - 75}{83 - 66{,}5} \cdot 66{,}5 = \sim 32{,}2 \text{ cm};$$
$$S_2 = \frac{4}{3\pi} \cdot \frac{90^3 - 65^3}{90^2 - 65^2} = \sim 50 \text{ cm};$$
$$S_3 = \frac{4}{3\pi} \cdot \frac{100^3 - 70^3}{100^2 - 70^2} = \sim 55 \text{ cm};$$
$$S_4 = 0{,}4244 \cdot \frac{110^3 - 73^3}{110^2 - 73^2} = \sim 59 \text{ cm};$$
$$S_5 = 0{,}4244 \cdot \frac{115^3 - 70^3}{115^2 - 70^2} = 60 \text{ cm};$$
$$S_6 = 0{,}4244 \cdot \frac{127{,}5^3 - 77{,}5^3}{127{,}5^2 - 77{,}5^2} = 66{,}5 \text{ cm}.$$

Bei dem zweiten Geschoſsabsatz findet da n_2 annähernd $= R_2$ ist nur ein geringes Öffnen der Fugen statt, hier ist demnach:

Digitized by Google

$$k_2 = \frac{P_2}{F_2}\left(1 + \frac{x_2}{y_2}\right) = \frac{15\,645}{12\,173{,}5}\left(1 + \frac{41}{34}\right) = \sim 3 \text{ kg}.$$

Für die übrigen Absätze ist zunächst die Gröfse des wirksamen Querschnitts zu ermitteln, derselbe ist nach Fig. 237, Skz. 5:

$$F = a \cdot b$$
$$F_3 = 0{,}3 \cdot 3{,}85 = 11\,550 \text{ qcm}$$
$$F_4 = 13\,690 \text{ qcm}$$
$$F_5 = 15\,660 \text{ „}$$
$$F_6 = 19\,300 \text{ „}$$
$$k = k_a + k_b = \frac{P}{F} + \frac{P \cdot L}{W}.$$

Das Moment des wirksamen Querschnitts $W = F \cdot l$; l = Entfernung der neutralen Achse bis zum Schwerpunkt; $l = n + S$; L = Entfernung des Schwerpunkts vom äufsersten Punkte des Querschnitts $= R - S$, diese Werte für l und L in obige Gleichung eingesetzt ergibt:

$$k = \frac{P}{F} + \frac{P}{F} \cdot \frac{R - S}{n + S} = \frac{P}{F}\left(1 + \frac{R - S}{n + S}\right)$$
$$k_3 = \frac{27\,710}{11\,550}\left(1 + \frac{100 - 55}{59 + 55}\right) = 3{,}36 \text{ kg}$$
$$k_4 = \frac{43\,800}{13\,690}\left(1 + \frac{110 - 59}{39 + 59}\right) = \sim 5 \text{ kg}$$
$$k_5 = \frac{60\,090}{15\,660}\left(1 + \frac{115 - 60}{28 + 60}\right) = 6{,}3 \text{ kg}$$
$$k_6 = \frac{89\,120}{19\,300}\left(1 + \frac{127{,}5 - 66{,}5}{32{,}2 + 66{,}5}\right) = \sim 7{,}5 \text{ kg}.$$

Bei 125 kg Winddruck ist demnach die gröfste Beanspruchung 8 kg pro qcm. Bei 150 kg Winddruck wird:

$$x_4 = \frac{64 \cdot 150}{125} = \sim 77 \text{ cm}$$
$$x_5 = \frac{68 \cdot 150}{125} = 81{,}6 \text{ cm}$$
$$x_6 = \frac{75 \cdot 150}{125} = 90 \text{ cm}.$$

Diese Werte für x sind gröfser als z, deshalb findet bei den drei unteren Geschossen bei 150 kg Winddruck ein Klaffen der Fugen über die Schwerpunktsachse hinaus statt.

Für die unterste Stelle der runden Säule wird für diesen Fall:

$$n_6 = \frac{83 - 90}{83 - 66{,}5} \cdot 66{,}5 = \sim -28 \text{ cm}$$
$$F_6 = \sim 12\,850 \text{ qcm}$$
$$k_6 = \frac{89\,120}{12\,850}\left(1 + \frac{127{,}5 - 66{,}5}{-28 + 66{,}5}\right) = \sim 18 \text{ kg}$$

k_6 ermittelt sich zu ~ 12 kg bei 150 kg Winddruck.

Sockel.

Winddruck: $Q_7 = 0{,}71 \cdot 125 \cdot 3{,}4 = 1065$ kg
$Q_8 = 0{,}71 \cdot 125 \cdot 3{,}2 \cdot 1 = 284$ kg.

Moment desselben $= 4962 \cdot 18{,}54 + 1065 \cdot 2 + 284 \cdot 0{,}5 = 94\,267{,}5$.

Zugspannung tritt auch hier auf, wenn $x > y$ ist:

$$x = \frac{94\,267{,}5}{140\,000} = \sim 67 \text{ cm}.$$

$y = \frac{W}{F}$ ermittelt sich zu ~ 43 cm; die Fugen des Sockels öffnen sich also auch hier.

Für den halben wirksamen Querschnitt ist wieder:

$$z = \frac{J}{W} = \sim 0{,}97 \text{ m},$$

während $n = \frac{z - x}{z - S} \cdot S = 1{,}09$ m wird.

$k = k_a + k_b$ ergibt dann ~ 4 kg.

Bei 150 kg Winddruck wird:

$$x = \frac{67 \cdot 150}{125} = 80{,}5 \text{ cm},$$

$z > x$; die Fugen öffnen sich nicht über die Schwerachse hinaus. n wird $= 59$ und $k = 5{,}5$ kg.

Fundament.

Das Moment des Winddrucks:

$$4962 \cdot 20{,}54 + 1065 \cdot 5 + 284 \cdot 3{,}5 = \sim 108\,140,$$
$$x = \frac{M_b}{P} = \frac{108\,140}{184\,515} = 59 \text{ cm}$$
$$W = \sqrt{2}\,\frac{A^4 - a^4}{12\,A}$$
$$F = A^2 - a^2$$
$$y = \frac{W}{F} = 0{,}7 \cdot \frac{A^2 + a^2}{6\,A} = 0{,}7 \cdot \frac{4{,}24^2 + 1{,}2^2}{6 \cdot 4{,}24} = \sim 53 \text{ cm}.$$

$x > y$ also öffnen sich die Fugen auch hier.

Für den halben Querschnitt als wirksam ermittelt sich

$$z = \frac{J}{W} = 162 \text{ cm},$$

$z > x$, d. h. der wirksame Querschnitt ist gröfser als der halbe;

$$n = \frac{162 - 59}{162 - 100} \cdot 100 = \sim 166 \text{ cm},$$
$$k = \frac{184\,515}{147\,200}\left(1 + \frac{300 - 100}{166 + 100}\right) = 2{,}2 \text{ kg}.$$

Baugrund.

Winddruckmoment:

$$M_b = 4962 \cdot 21{,}54 + 1065 \cdot 6 + 284 \cdot 4{,}5 = 114\,549{,}5.$$
$$x = \frac{M_b}{P} = \frac{114\,549{,}5}{216\,915} = 0{,}528 \text{ m} = \sim 53 \text{ cm}$$
$$y = \frac{W}{F} = 0{,}118 \cdot A = 0{,}118 \cdot 450 = 53 \text{ cm}$$
$$W = \frac{A^3}{6\sqrt{2}} = 0{,}118\,A^3$$
$$F = A^2 \text{ (Fig. 237, Skz. 8)}.$$

Bei 125 kg Winddruck ist Gleichgewicht vorhanden, da $x = y$ ist; bei 150 kg Winddruck wird:

$$x = \frac{53 \cdot 150}{125} = 63{,}6 \text{ cm},$$

d. h. die Fundamentplatte wird beim freistehenden Schornsteine abgehoben. Für den halben Querschnitt ist:

$$z = \frac{J}{W} = \frac{A}{2 \cdot \sqrt{2}} = 0{,}353\,A = 0{,}353 \cdot 450 = \sim 159 \text{ cm}$$
$$n = \frac{z - x}{z - S} \cdot S = \frac{159 - 64}{159 - 107} \cdot 107 = \sim 196 \text{ cm}$$
$$k = \frac{216\,915}{187\,600}\left(1 + \frac{317 - 107}{196 + 107}\right) = \sim 2 \text{ kg}.$$

Bei dem fünften Geschofs der runden Säule tritt eine gröfste Beanspruchung von 12 kg, bei dem sechsten (also am Fufse der runden Säule) eine solche von 18 kg auf. Es würde deshalb zu empfehlen sein, die drei untersten Geschosse in Hartbrandsteinen mit Kalkzementmörtel auszuführen und aufserdem den untersten Teil der runden Schornsteinsäule zu verstärken (siehe Skz. 2, Fig. 237) alsdann wird

$$z = \sim 89 \text{ cm},$$

d. h. die Fugen öffnen sich auch jetzt noch über die Schwerachse bei 150 kg Winddruck, wenn auch hier die Zugfestigkeit des Mörtels gleich Null gesetzt wird.

k ermittelt sich jetzt zu ~ 15 kg ist also noch zulässig.

Am oberen Ende der Verstärkung (bei g in Skz. 2) ist $x = \sim 74$ cm.

Bei 125 kg Winddruck ist hier $k = 7$ kg,
„ 150 „ „ wird $k = 14{,}5 \sim 15$ kg.

Überschreitet der Winddruck 125 kg, so findet bei dem freistehenden Schornsteine ein Abheben der Fundamentplatte statt, um dies zu vermeiden, ist das Fundament zu vergröfsern. Es sollte deshalb der Schornstein so ausgeführt werden, wie in Fig. 237, Skz. 2 angegeben ist.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Dampfkolben

von **S. A. Ward & Co.** in **Sheffield.**

(Mit Abbildung, Fig. 238.) Nachdruck verboten.

Die von der Firma S. A. Ward & Co. in Sheffield konstruierten Dampfkolben kennzeichnen sich durch ihre Kolbenringe. Diese haben im Querschnitt Trapezform; auch sind von den drei Ringen (Fig. 238, Skz. 2) nur zwei (b, c) gesprengt, der dritte (a) ist geschlossen. Ein Ringdeckel d (Skz. 1), der durch sechs Schrauben mit dem Körper des Kolbens verbunden ist, hält die drei Ringe in der richtigen Lage zu einander.

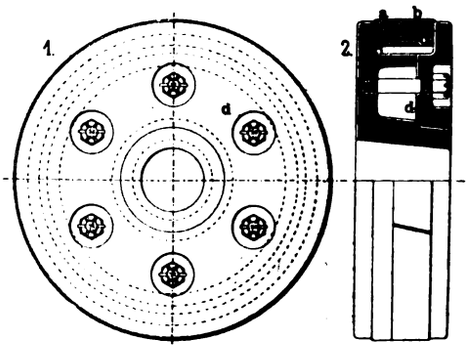


Fig. 238. Dampfkolben von S. A. Ward & Co. in Sheffield.

Der Ring a ist auf den lichten Durchmesser des Zylinders abgedreht und an der rechten Seite konisch bearbeitet. Er dient als Schutzring und Druckaufnehmer. Der Ring b, welcher an der linken Seite schräg abgedreht ist und den eigentlichen Dichtungsring darstellt, besitzt einen Durchmesser, der etwas gröfser ist als die Bohrung des Zylinders; der Ring b ist gesprengt und wird durch den dritten, ebenfalls gesprengten Ring c gespannt erhalten. Letzterer ist etwas gröfser abgedreht, als der Ring b ausgebohrt ist, und wirkt als Prefsring.

Der Wert des Kolbens soll nach „Engineering" darin zu finden sein, dafs bei ihm eine Reibung auftritt, die nur gerade so grofs ist, dafs der Ring b dampfdicht an die Wandung des Zylinders angeprefst wird. Dadurch würde die Abnutzung von Ring und Zylinder naturgemäfs auf ein Minimum heruntergedrückt werden und auch der Kolben an sich im Zylinder leicht verschoben werden können.

Der Kolben soll sich für hohe und niedere Drücke gleich gut eignen; seine Kolbenringe (a, b, c) werden aus weichem Gufseisen hergestellt.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 24. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 24. November 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. W. H. Uhland, G. m. b. H.

Fahrbare zweistufige Einzylinder-Kompressoren mit elektrischem Antrieb

von der Königin-Marienhütte Aktiengesellschaft in Cainsdorf i. Sa.

(Mit Abbildungen, Fig. 239–244.)

Nachdruck verboten.

Bei den einstufigen Kompressoren wird selbst bei bester Kühlung mit zunehmendem Druck die Endtemperatur immer höher und der Arbeitsverlust infolgedessen immer gröfser; auch ist bei diesen Maschinen der volumetrische Wirkungsgrad von dem Enddruck insofern abhängig, als er um so geringer wird, je höher dieser Druck steigt. Die höhere Temperatur der Druckluft und damit des Zylinders gestaltet die Schmierung und Wartung des letzteren schwierig und unzuverlässig, wie auch ein zu warmer Zylinder häufig Veranlassung zur Erwärmung der angesaugten Luft gibt, womit gleichfalls ein Arbeitsverlust verbunden ist. Aus diesen Gründen sollten einstufige Kompressoren niemals für mehr als 5 At Druck verwendet werden.

Die zweistufige Kompression bietet demgegenüber wesentliche Vorteile durch eine weitgehende Kraftersparnis. Die angesaugte Luft wird hierbei im Niederdruckzylinder auf etwa 2 At Enddruck komprimiert und alsdann im Zwischenkühler annähernd auf die Anfangstemperatur zurückgekühlt, so dafs dadurch die Endtemperatur im Hochdruckzylinder wesentlich geringer wird, als bei einstufiger Kompression auf denselben Enddruck.

Neben dieser durch die niedrigere Endtemperatur bedingten Kraftersparnis und Erhöhung des volumetrischen Wirkungsgrades besteht ein wesentlicher Vorteil der zweistufigen Kompression noch darin, dafs sich bei der Abkühlung im Zwischenkühler Wasser abscheidet und die zweistufig komprimierte Luft also trockener ist, als diejenige der einstufigen Kompression, ein Umstand, der für manche Betriebe von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

Bei kleineren Maschinen wird die durch die zweistufige Anordnung erzielte Kraftersparnis mitunter aufgehoben durch die etwas höheren Anschaffungskosten, welche durch die zwei Zylinder bedingt sind.

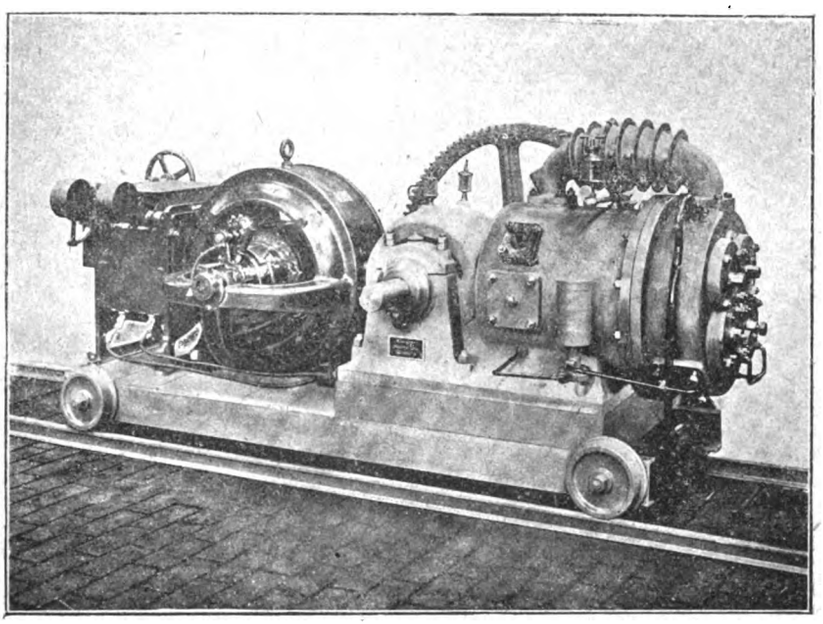


Fig. 239. Fahrbarer, zweistufiger Einzylinder-Elektro-Kompressor

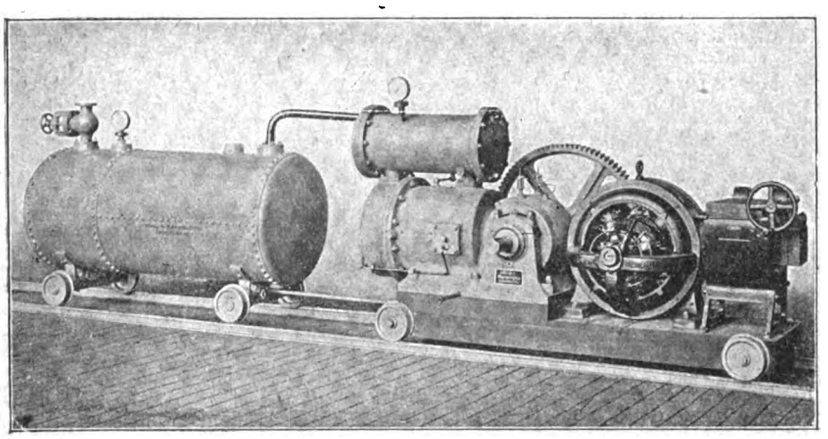


Fig. 240. Fahrbarer, zweistufiger Einzylinder-Elektro-Kompressor mit fahrbarem Druckluftbehälter von der Königin-Marienhütte Akt.-Ges. in Cainsdorf i. Sa.

Die Königin-Marienhütte A.-G. in Cainsdorf i. Sa. baut nun neuerdings zweistufige Einzylinder-Kompressoren, welche die Vorteile beider Systeme vereinigen. Bei diesen Maschinen wird durch Differentialkolben eine zweistufige Kompression in nur einem Zylinder erzeugt, so dafs also die Herstellungskosten hierbei von denen bei einstufiger Anordnung nicht mehr wesentlich verschieden sind. Die hintere Kolbenseite bildet dabei den Niederdruck-, der vordere ringförmige Raum den Hochdruckzylinder. Diese als „K-Modelle“ bezeichneten Kompressoren werden für Antrieb durch Riemen, Dampf, Elektromotoren ausgeführt und sowohl ortsfest als fahrbar angeordnet.

Fig. 239 u. 240 zeigen die neuesten Ausführungen der von genannter Firma gebauten fahrbaren zweistufigen, einzylindrigen Elektro-Kompressoren.

Was die allgemeine Bauart der Kompressoren genannter Firma betrifft, so werden die Luftzylinder mit Ventilsteuerung versehen. Fig. 241 zeigt ein komplettes Saug- und Druckventil, die als Hauptbestandteil eine aus gestanztem Stahlblech hergestellte und mit leichten Blattfedern versehene Ventilplatte besitzen. Letztere ist bei gröfserem Durchmesser und kleinerem Hub mit reichlich grofsem Durchgangsquerschnitt versehen und arbeitet daher auch bei hoher Umlaufszahl ruhig und ohne merklichen Widerstand. Die Ventile sind nicht gesteuert und beanspruchen nur geringe Wartung; um ihren Aus- und Einbau rasch bewerkstelligen zu können, ist für bequeme Zugänglichkeit Sorge getragen. Diese Ventile haben sich auch in verunreinigter Luft gut bewährt und sind daher besonders geeignet für Betriebe unter Tage und solche der chemischen Industrie. Der Einbau dieser Ventile in den Ventilkasten ist in Fig. 242 gezeigt.

Wie bereits erwähnt, ist die Höhe der Kompressions-Endtemperatur von grofsem Einfluss auf den Kraftbedarf der Maschine; es ist daher bei der Konstruktion dieser Kompressoren besondere Sorgfalt auf ausreichende Kühlung gelegt. Diese erfolgt bei den einstufigen Maschinen bei höherem Enddruck als 2 At dadurch, dafs sämtliche Teile wie Mantel, Deckel, Ventile durch Kühlwasser umspült werden. Das Einspritzen von Kühlwasser in die Zylinder ist nicht allein für letztere schädlich, sondern gibt auch zur Erzeugung feuchter Druckluft Anlafs und ist daher vermieden. Die Saug- und Druckorgane werden möglichst entfernt voneinander angeordnet, es kann also die eintretende Saugluft nicht mit Flächen in Berührung kommen, die durch Druckluft erwärmt werden und infolgedessen die Saugtemperatur erhöhen, ein Nachteil, der speziell bei Schiebersteuerungen auftritt.

Die zweistufigen Modelle erhalten aufser der vorstehend erwähnten Kühlung noch eine besondere Zwischenkühlung in Form von Röhrenkühlern bei den stationären und Rippenkühlern bei den transportablen Modellen, bei denen es auf möglichste Raumersparnis ankommt. Die Röhren-Zwischenkühler Fig. 243 sind derart gebaut, dafs die grofse Kühlfläche nach Möglichkeit ausgenutzt wird, andererseits eine Reinigung der Kühler leicht durchführbar ist.

Die Kühler arbeiten nach dem Gegenstromprinzip. Das Kühlwasser strömt durch eine Anzahl Rohre hindurch; die zu kühlende Luft umkreist die Rohre und wird durch zweckmäfsig angeordnete Zwischenwände gezwungen, einen möglichst grofsen Weg zurückzulegen. Bei entsprechender Temperatur des Kühlwassers ist es möglich, die Druckluft bis auf die Anfangstemperatur zurückzukühlen. Das Rohrsystem des Kühlers ist ausziehbar; eine Reinigung desselben sowohl von Ölrückständen an der Oberfläche, die sich erfahrungsgemäfs hier am leichtesten absetzen, als auch von Ablagerungen im Innern der Rohre ist leicht vorzunehmen.

An einem Kompressor Modell K vorgenommene Messungen zeigten, dafs während eines mehrstündigen Betriebes die Temperatur der Druckluft — bei 6–9 At — in der Rohrleitung dicht hinter dem Zylinder unter 100° C blieb.

Die kleineren der fahrbaren Modelle, bei denen geringes Gewicht und knapper Raumbedarf erstrebt wird, erhalten aus diesem Grunde Rippenkühler. Da durch den nach vorn offenen Differentialkolben dieser Modelle gleichzeitig auch die kühle Aufsenluft eindringen kann, ist eine besondere Röhrenkühlung entbehrlich.

Digitized by Google

Die Kompressoren für Riemen- bezw. Elektromotorantrieb sind mit einem selbsttätig wirkenden Ausschaltapparat ausgerüstet, dessen Wirkung darin besteht, dafs der Kompressor nach Erreichen eines vorher am Druckregulierventil eingestellten, bestimmten Enddruckes selbsttätig ausgeschaltet wird und leer weiterläuft; ist dann der Druck im Behälter um etwa 0,3 At gesunken, so wird der Kompressor ebenso selbsttätig wieder eingeschaltet. Der Apparat ist so gebaut, dafs es nicht notwendig ist, in die Saug- oder Druckleitung besondere Teile, wie Kolben, Ventile u. dgl. einzubauen, die stets einen unnötigen Kraftaufwand bedingen.

Die zweistufigen Kompressoren können auch derart eingerichtet werden, dafs bei Erreichen des Maximaldruckes zunächst der Niederdruckzylinder ausgeschaltet wird, während der Hochdruckzylinder allein, jetzt als einstufiger Kompressor, weiter arbeitet. Ist der Druckluftverbrauch ein so geringer, dafs auch bei dieser geringeren Lieferung der Behälterdruck weiter steigt, dann wird auch der Hochdruckzylinder ausgeschaltet und der Kompressor läuft dann vollständig leer.

Die Kompressoren der Königin-Marienhütte sind in allen Teilen reichlich bemessen und besonders Zapfen und Lager kräftig gehalten. Die Lager der kleinen Modelle erhalten Ringschmierung, bei den Dampfkompressoren sind die Dampf- und Luftzylinder mit Schmierpressen ausgerüstet. Aufserdem kommen nur Tropföler mit sichtbarem Tropfenfall zur Anwendung.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen möge noch einiges speziell über die fahrbaren, zweistufigen Elektro-Kompressoren gesagt sein, die sich für ausgedehnte Werkstätten, auf Brücken- und anderen Montagen, für Steinbruchbetriebe und vor allem auch unter Tage zum Antrieb von Stofsbohr- und Schrämmaschinen etc. eignen. Fig. 239 zeigt das Modell K. E. F. 18; Fig. 240 dasjenige K. E. F. 25 mit fahrbarem Druckluftbehälter und für Tourenverstellung eingerichtet. Ein weiterer Unterschied dieser beiden Kompressoren besteht darin, dafs der in Fig. 239 dargestellte mit Rippenkühlrohr versehen ist, während sich bei dem Kompressor, Fig. 240, ein Röhrenzwischenkühler direkt auf dem Zylinder befindet.

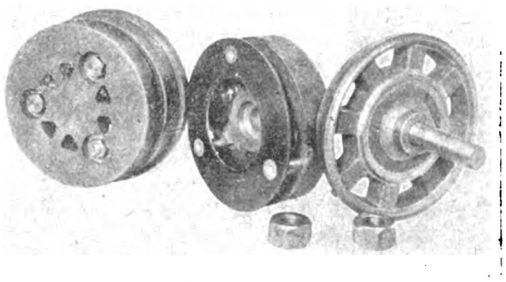


Fig. 241. Komplettes Saug- und Druckventil

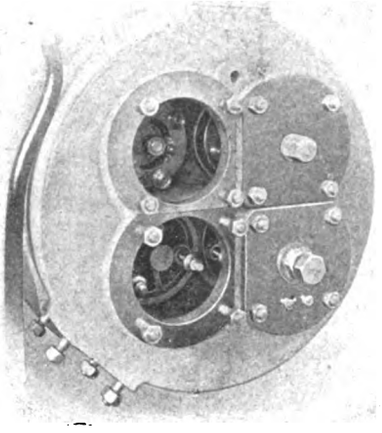


Fig. 242. Ventilkasten mit Saug- und Druckventilen von der Königin-Marienhütte Akt.-Ges. in Cainsdorf i. Sa.

Fig. 243. Röhren-Zwischenkühler

Wie Fig. 244 erkennen läfst, bewegt sich der an die Kurbelwelle c angeschlossene Differentialkolben a in einem mit Kühlmantel e versehenen Zylinder. Die Luft tritt in den ebenfalls durch Wasser gekühlten Ventilkasten f ein und gelangt, nachdem sie die Saugventile passiert hat und auf der Niederdruckseite des Zylinders auf ca. 2 At vorgepreſst wurde, durch die Druckventile hindurch und von da durch die Öffnung h in den Röhrenkühler d, wo sie die von Kühlwasser durchflossenen Rohre in der durch Pfeile markierten Richtung umspült, um dann auf der Hochdruckseite des Zylinders auf die Endspannung komprimiert und dann dem Druckluftbehälter zugeführt zu werden. Das Wasser wird dem Röhrenkühler in der Kammer d_1 zugeführt, durchströmt dann die Rohre in der der Luftbewegung entgegengesetzten Richtung und tritt bei d_2 aus dem Apparat aus.

Die Normalmodelle K werden für 5 ÷ 10 At Betriebsdruck in sechs verschiedenen Gröfsen für Leistungen von 275 ÷ 1200 cbm stündlich angesaugter Luft ausgeführt. Für höhere Drucke bis 25 At sind auf demselben Prinzip beruhende Spezialmodelle vorhanden.

Der in Fig. 244 dargestellte Kompressor mit 360/290 mm Zylinderdurchmesser und 180 mm Hub weist eine Leistung von 275 cbm angesaugter Luft in der Stunde auf.

Stehende schnellaufende Dampfmaschinen englischer Bauart.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 56 u. 59 und Abbildung, Fig. 245.)

[Fortsetzung und Schluss.] Nachdruck verboten.

Browett & Lindley verwenden an ihren Schnellläufern zwei verschiedene Achsenregler, von denen der eine unmittelbar auf die Expansion, der andere auf ein Drosselorgan wirkt.

Der Achsenregler für direkte Beeinflufsung der Expansion ist in Fig. 4 u. 5 auf Tafel 59 wiedergegeben. Um seine Vorteile richtig zu verstehen, hat man sich vor Augen zu halten, dafs die älteren Achsenregler alle an dem Übelstande kranken, dafs die Zugkräfte, welche in den einzelnen Gliedern des Reglers auftreten, einen grofsen Teil seiner Arbeitskraft absorbieren. Ebenso bringt die enorme Reibung in den Gelenken eine starke Abnutzung der Bolzen etc. mit sich, die zum schnellen Ruin des Reglers führt.

Der Achsenregler, Fig. 3 ÷ 5, ist nun so konstruiert, dafs die Zugkräfte durch die vier Schneiden aufgenommen werden. Die Gewichtshebel balancieren sich gewissermafsen aus und ruhen im Gleichgewicht auf den vier Schneiden. Die Füllung wird durch Verändern des Schiebeweges beeinflufst. Das Exzenter 34 sitzt auf einem zweiten Exzenter 15, das so auf der Kurbelwelle aufgekeilt ist, dafs man durch Verdrehen des äufseren Exzenters 34 um einen bestimmten Winkel auf dem inneren die Füllung in den Grenzen von 75 und 0 ändern kann. Durch den Hebel 16 und Lenker 17 ist das Expansionsexzenter 34 mit dem Reguliermechanismus gekuppelt.

Der Regulator selbst umfafst die vier an den Enden der Pendel 12, XII angebrachten Gewichte 11, XI, von denen die Gewichte XI etwas schwerer sind als die 11. Die beiden Pendel 12, XII sind durch einen Lenker 17 miteinander verbunden und schwingen demgemäfs unter gleichen Winkeln. Auf die Welle 14 ist der Hebel 16 gekeilt, welcher, wie schon angedeutet, die Bewegung vom Regulator auf das Exzenter und zwar durch Vermittlung des Lenkers 16 überträgt. Auf der entgegengesetzten Seite ist an den Pendeln 12, XII die Spiralfeder 10 angeschlossen; jedoch liegen ihre Angriffspunkte 19 und 20 nicht symmetrisch zu denen der Stange 17, da dann die Feder keinen Einfluſs auf die übrigen Teile des Regulators ausüben könnte. Die Punkte 19 und 20 sind stets so angeordnet, dafs derjenige 20 von dem 18 nicht so weit entfernt ist wie der 19 von dem 14. Dementsprechend hat der Punkt 19, wenn der Regulator angelassen wird, einen gröfseren Weg zurückzulegen als der 20, was zur Streckung der Feder 10 führt. Die Feder an sich ist so berechnet, dafs bei zentraler Stellung des Regulators die gesamte Zentrifugalkraft in den Pendeln von den vier Schneiden aufgenommen wird und die Lager der Punkte 14 und 18 gänzlich entlastet sind.

Sollte plötzlich einmal ein Wechsel in der Belastung eintreten, so hilft die Energie in den Gewichten 11, XI der Zentrifugalkraft bei der Einstellung des Exzenters.

Der von derselben Firma angewendete Achsen-Drosselregler ist in den Fig. 6 ÷ 9 der Tafel 59 dargestellt und darf in der Hauptsache als ein Zentrifugalregulator mit zwei Gewichten angesehen werden, dem man ein Zusatzgewicht beigefügt hat. Das letztere sitzt auf dem Endstück der Kurbelwelle und ist mit den beiden Zentrifugalgewichten 11, XI durch die mit Kugellagern versehenen Hebel 21, 22 verbunden. Es hat die Aufgabe, die anderen Gewichte zu unterstützen, und ist so montiert, dafs es um seinen Schwerpunkt rotiert. Die Federn 10 und 23 sind mit Hilfe von Pfanne und Schneide an die Gewichtshebel angeschlossen.

Wichtig ist weiter, dafs für alle bewegten Teile des Reglers, darunter auch die Pfannen und Schneiden, die Druckschmierung zur Anwendung gekommen ist.

Als charakteristischer Typ eines Schnellläufers ist auch der von Reavell & Co. Ltd. nach Scotts Patenten als Ein- und Mehrkurbelmaschine mit zentralem Kolbenschieber gebaute Motor anzusehen, der durch die Fig. 11 ÷ 13 der Tafel 59 veranschaulicht wird.

Obgleich das Prinzip der Maschine als allgemein bekannt*) vorausgesetzt werden darf, so läfst doch die konstruktive Ausführung der Maschine ihre Beschreibung wohl angebracht erscheinen.

Die Maschine, welche in Fig. 11 u. 13 als Zwilling veranschaulicht ist, hat zweistufige Expansion, aber nur einen Zylinder und nur einen Verteilungsschieber. Die zweite Expansion vollzieht sich bei den Maschinen normaler Bauart bekanntlich in einem zweiten, den sogen. grofsen Zylinder. Man kann jedoch denselben Effekt erzielen, wenn man statt des ganzen nur einen Teil des Dampfes aus dem kleinen Zylinder in einen zweiten Zylinder überführt, der die gleichen Dimensionen hat wie der Hochdruckzylinder. Den im ersten Zylinder zurückbleibenden Rest des expandierten Dampfes kann man dann in der weiter unten angegebenen Art ausnutzen.

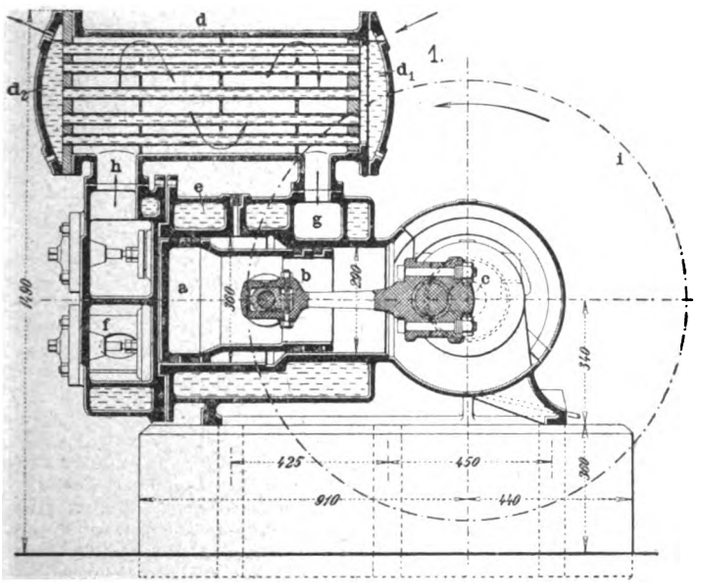
Die Scottsche Maschine arbeitet nach diesem Prinzip; nur werden bei ihr nicht zwei Zylinder benutzt, sondern es ist überhaupt nur ein Zylinder vorhanden. Die erste Expansion erfolgt hier über, die zweite unter dem Kolben desselben. Der frische Dampf wird durch das Absperrorgan p in einen Raum i_3 eingeführt, der den eigentlichen

*) Vgl. „Prakt. Masch.-Konstr." 1901 vom 29. Aug., S. 139, Fig. 199 (älterer Typ).

Digitized by Google

Zylinder in Form eines Mantels und einer Art Haube seitlich und oben umschliefst. Zentral in den Arbeitszylinder ist der Schieberkasten eingebaut, welcher hier die Form eines dünnwandigen Zylinders 30 hat und seinen unteren Stützpunkt auf einer Ausdrehung im Verbindungsstück p_3 findet. Die beiden Verteilungsschieber 25 und 26 der Maschine bewegen sich im Zylinder 30. Das Verbindungsstück p_3 ist zwischen Zylinder und Gehäuse der Maschine eingebaut und dient zugleich als Auspuffstutzen. Bei der Maschine Fig. 13 sind zwei solcher Stutzen vorhanden, die durch ein Gabelrohr an das Auspuffrohr angeschlossen sind. Auch für die Einlafsstutzen beider Maschinen ist ein gemeinsames Einlafsventil p vorgesehen.

Der Arbeitskolben jeder der beiden Maschinen hat Ringform und bewegt sich in dem zwischen dem Schieberkasten 30 und der Zylinderwandung verbliebenen Ringraume; durch zwei Stangen überträgt der Kolben seine Bewegung auf die Kreuzköpfe d_3, von denen sie durch den hohlen Zapfen b_3, der mit den beiden Kreuzköpfen eine Art Querhaupt bildet, auf die Pleuelstange b übertragen wird, die sie an die Welle a weitergibt. Die Kurbeln auf der letzteren sind ausbalanciert.



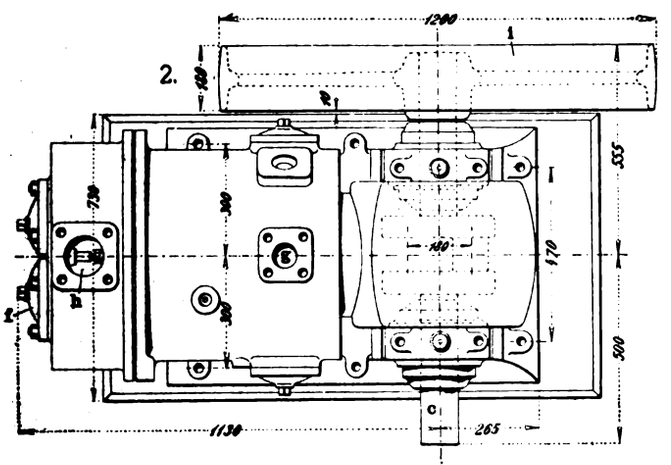


Fig. 244. Z. A.: Fahrbare zweistufige Einzylinder-Kompressoren mit elektrischem Antrieb von der Königin-Marienhütte Akt.-Ges. in Cainsdorf i. Sa.

Der Dampf, welcher durch das Ventil p eintritt, füllt zunächst den schon erwähnten Heizmantel i_3 an und gelangt durch die Schlitze 21 in den Schieberkasten 30. Die Schlitze 20 in der Wandung des Schieberkastens 30 ermöglichen dem Dampf sodann den Übertritt in den haubenartigen Hohlraum 29 oberhalb des Arbeitskolbens. Sobald dann der Regulator im Verein mit dem Verteilungskolbenschieber 26 die Schlitze 20 abgesperrt hat, beginnt die Expansion des Dampfes, d. h. der Kolben legt jetzt seinen weiteren Weg unter dem Einfluss des expandierenden Dampfes zurück. Hat der Kolben etwa die Hälfte seines Weges nach unten durchlaufen, so gibt ein Schieber 25 die Schlitze 19 im Gehäuse 30 frei, ebenso auch die Schlitze 18 im unteren Teile des Schieberkastens, so dafs, wenn der Kolben seinen Rücklauf beginnt, eine Verbindung zwischen Kopf- und Bodenpartie des Zylinders vorhanden ist. Demzufolge kann jetzt auch Dampf aus dem Teile des Zylinders über dem Kolben in den unter dem Kolben übertreten. Dieser Ausfluss des Dampfes aus dem oberen in den unteren Teil des Zylinders dauert während des halben Kolbenhubes an. Erst in dem Augenblick, wo der Kolben bei seinem Aufwärtsgange die Öffnungen 19 verdeckt, die dann unmittelbar darauf durch den Schieber 25, zusammen mit den Schlitzen 18, endgiltig verschlossen werden, hört der Zufluss von Dampf nach der unteren Zylinderhälfte auf.*)

*) Vgl. dazu „Prakt. Masch.-Konstr." 1901, Heft 18, S. 139.

Der weitere Aufgang des Kolbens geht nun unter dem Drucke des expandierenden Dampfes vor sich. Gegen Ende der Aufwärtsbewegung des Kolbens wird der Auspuffkanal geöffnet, und der völlig expandierte Dampf entweicht ins Freie oder in den Kondensator.

Der über dem Kolben stehende Dampf wird während der Aufwärtsbewegung des Kolbens komprimiert. Der zu diesem Zwecke zur Verfügung stehende Raum des Zylinders ist gerade grofs genug, um den Dampf bis auf seine Anfangsspannung zu bringen. Sobald diese erreicht ist, gibt der Schieber 26 die Admissionskanäle frei. Jetzt tritt frischer Dampf hinzu. So werden die bewegten Massen beruhigt, und das arbeitende Fluidum nimmt die frei werdende Energie auf. Gleichzeitig werden die Teile der Schieber etc. durch den frischen Dampf wieder auf die Temperatur des Dampfes gebracht, wodurch einer Kondensation des Dampfes im Zylinder aufs beste vorgebeugt ist.

Die Tourenzahl der Maschine wird durch einen Schwungradregler geregelt, der durch die abgefederte Stange 25 und den Lenker 26 auf die unter Federdruck stehende Spindel 27 wirkt. Er verdreht dieselbe und damit auch die mit ihr verbundene Regulierbrücke 24, welch letztere im Zylinder 30 sitzend den Admissionsschieber beeinflufst. Die Brücke besitzt nämlich*) zwei Führungsnocken (vgl. Fig. 12 u. 13), welche durch Bohrungen im Admissionsschieber 26 hindurchgreifen. Letzterer kann aufser seiner auf- und niedergehenden Bewegung noch eine rotierende Bewegung um seine vertikale Achse ausführen, welch letztere ihm eben von der Brücke 24 erteilt wird. Auf die Wirkung der Vorrichtung ist die Anordnung der Schlitze 29 im Schieberkasten 30 von Einfluss. Dieselben sind deshalb so arrangiert, dafs schon eine geringe axiale Bewegung genügt, um eine merkbare Veränderung der Maschinenleistung zu erreichen.

Die Bewegung der beiden Kolbenschieber 25 und 26 erfolgt durch ein eigenartiges Gelenkhebelsystem von der Pleuelstange b aus. An diese ist durch zwei Lenker 23 ein Winkelhebel 22 angeschlossen, der durch ein Gelenk, welches aus Fig. 11 u. 13 zu ersehen ist, den Führungskolben x betätigt, von dem aus die Bewegung sich den Schiebern 25 u. 26 mitteilt.

Der praktische Wert der Reavell-Type liegt unseres Erachtens darin, dafs bei ihr kein schädlicher Raum in Form langer Kanäle u. s. w. vorhanden ist, und dafs weiter eine Kondensation im Zylinder nur in ganz beschränktem Mafse stattfinden kann. Einmal wird durch das Kompressionsverfahren der über dem Kolben befindliche Teil des Zylinders auf Dampftemperatur erwärmt, und weiter ist der übrige Teil des Zylinders ummantelt. Auch die hohe Kompression wirkt vorteilhaft und erübrigt die Verwendung von Luftpuffern.

Die Schmierung erfolgt nach dem sog. Spritzverfahren, welches die Firma, wie sie schreibt, aus dem Grunde acceptiert hat, weil es einfacher als das Druckschmierverfahren ist und diesem in der Wirkung kaum nachsteht. Das Verfahren kennzeichnet sich dadurch, dafs die ganze kastenartige Grundplatte bis zu einem gewissen Grade mit Schmiermaterial gefüllt gehalten wird. Das Gestell der Maschine setzt sich auf die Grundplatte auf und umschliefst nun sämtliche bewegten Teile, soweit solche nicht in den Zylindern liegen, wasserdicht. Die Kurbeln tauchen bei jeder Umdrehung in das Bad ein und bringen dasselbe dadurch in eine so heftige Bewegung, dafs alle die vom Gestell umschlossenen Teile ihr Schmiermaterial in Tropfenform empfangen. Die hohe Tourenzahl der Maschine trägt dazu bei, dafs das Schmiermaterial sich in der Art eines wirklichen Regens über die Schmierstellen ergiefst, also gewissermafsen ebenfalls eine Schmierung „im Ölstrome" statthat.

Es mag hier die Bemerkung eingeschaltet sein, dafs sich diese Spritzschmierung, die man auch als Schmierung im Ölbade bezeichnet, für Maschinen mit doppelter Wirkung bisher nicht hat einführen können; dagegen findet sie sich auch bei den mehrzylindrigen Schnellläufern mit einfacher Wirkung des Westinghouse-, Brotherhood- u. s. w. Typs, sowie bei nahezu allen Explosionskraftmaschinen stehender Bauart.

Zu den bekanntesten englischen Vertretern des Prinzips der einfach wirkenden Dampfmaschine mit hoher Tourenzahl gehörte bis vor kurzem auch die Firma Alley & Mc-Lellan. Diese hat jedoch merkwürdigerweise den Bau stehender, doppeltwirkender Schnellläufer mit Druckschmierung aufgenommen, scheint also mit ihren Erfolgen keineswegs zufrieden gestellt gewesen zu sein.

Die neuen Maschinen arbeiten mit Kolbenschiebern, welche durch Exzenter von der Kurbelwelle aus angetrieben werden. Die Regulierung geschieht durch einen Drosselregulator.

Die Schmierung ist zwar eine Druckschmierung, aber die Ölpumpe ist nicht wie bei den vorbeschriebenen Maschinen im Ölbade selbst, also völlig unzugängig angeordnet, sondern befindet sich aufserhalb desselben und zwar am einen Ende der Maschine. Sie wird von einem Exzenter auf der Kurbelwelle oder Regulatorachse angetrieben, und schickt alles Öl direkt in eine Bohrung der Kurbelwelle. Die vorbeschriebenen Rohrleitungen (vgl. Fig. 1 u. 2, sowie 6 auf Tafel 56) fehlen also hier. Die Bohrung erstreckt sich durch die ganze Kurbelwelle; von ihr geht nach jeder Lagerstelle eine radiale Bohrung ab, die das Schmiermittel unter Druck an das betr. Kurbel- oder Pleuelstangenlager heranbringt. Die Zapfen an den anderen Enden der Pleuelstangen erhalten das Schmiermaterial durch dünne Kupferrohre. Die Exzenter werden ebenfalls von Bohrungen in der Kurbelwelle aus geschmiert; desgleichen führt ein enges Rohr das Schmiermaterial nach

*) Tatsächlich sind alle die oben beschriebenen Teile in duplo vorhanden, da ja der Regulator im vorliegenden Falle zwei nebeneinander gestellte Maschinen betätigt.

Digitized by Google

dem Zapfen im Kreuzkopfe der Schieberstange. Die Gleitflächen für die Kreuzköpfe dagegen werden von den Kreuzkopfschuhen aus geschmiert, indem man vom Kreuzkopfzapfen durch den Körper und die Schuhe Bohrungen geführt hat, in denen das Schmiermaterial entlangfliefst.

Da nun auch bei dieser Schmierung das Schmiermaterial sich im Kreislaufe bewegt, so mufste dafür gesorgt werden, dafs dasselbe von dem mitgerissenen Staube und den sonstigen Unreinigkeiten befreit wird. Dies geschah durch Einschaltung eines kleinen Filters. Das Öl mufs, ehe es durch das Rohr g_3 Fig. 16, Tafel 59 in die Pumpe g eintreten kann, das Filter passieren. Der Drahtmantel desselben ist sehr fein und so leicht zugänglich, dafs man ihn in wenigen Augenblicken ersetzen kann. Um im ganzen System einen bestimmten Druck auf die Dauer einhalten zu können, ist ein kleiner, federbelasteter Ausgleicher eingeschaltet, der zugleich als Rückschlagventil dient. Der Ausgleicher besteht aus einem Ventilkolben 5 und einer mittels der Schraube 6 in ihrer Spannung regelbaren Spiralfeder. Letztere sitzt im Kolben 5, dieser in dem zylinderartig erweiterten Überlaufstutzen 4. Der Kolben öffnet oder verschliefst je nach seiner Stellung Bohrungen im Stutzen 4 und ermöglicht dadurch dem Schmiermaterial bei zu hohem Drucke den Abflufs. Im übrigen bedarf die Wirkungsweise der Pumpe Fig. 16 wohl kaum einer Beschreibung; in der

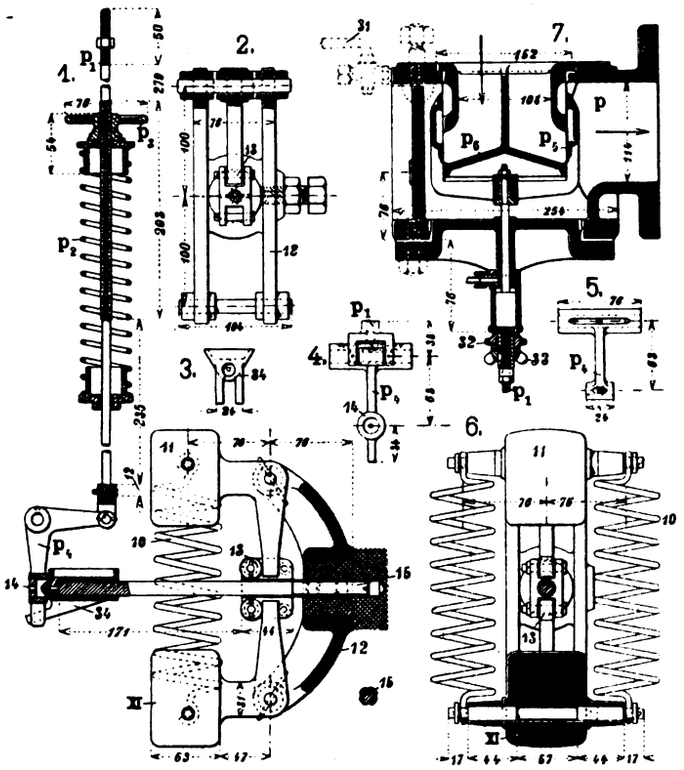


Fig. 245. Z. A.: Stehende schnellaufende Dampfmaschinen englischer Bauart.

Figur ist mit 1 die oszillierende Hohlscheibe bezeichnet, in der der Pumpenkolben 2 arbeitet, für den der hohle Schmierzapfen 3 auf der Kurbelwelle das Triebwerk darstellt. Dafs mit dem Rohrsystem ein Druckanzeiger verbunden ist, bedarf ebenfalls keiner Her orhebung.

Einer der ersten, die den Versuch wagten, eine Dyn..mo direkt mit der antreibenden schnellaufenden Dampfmaschine zu kuppeln, war Peter Brotherhood. Seine dreizylindrige schnellaufende Dampfmaschine stehender Bauart mit einfacher Wirkung tritt schon 1879 in Verbindung mit Dynamomaschinen auf und erfreut sich noch heute als Schnellläufer allseitiger Anerkennung. Aber trotz dieses Erfolges ist auch Brotherhood dem Zuge der Zeit gefolgt und hat den Bau doppeltwirkender Dampfmaschinen mit Druckschmierung aufgenommen. Das neueste Erzeugnis, eine stehende Dampfmaschine mit zweifacher Expansion und Druckschmierung, ist in den Fig. 1 u. 2 der Tafel 59 dargestellt.

Die Maschine wurde in zwei Exemplaren für die englische Admiralität als Antriebsmotor für Dynamos geliefert und leistet bei 450 Touren in der Minute und mit Dampf von 125 Pfd. e Anfangsspannung 150 PS; die Emissionsspannung ist auf 25 Pfd. e festgesetzt. Beide Zylinder haben Kolbenschiebersteuerung, deren Schieber i, i_1 in aushebbaren Büchsen i_2, i_3 laufen. Die Ringe der Hochdruckkolbenschieber sind sehr stark, allseitig bearbeitet und überlappt. Die Niederdruckkolbenschieber besitzen federnde Ringe aus Gufseisen. Die beiden Kolben zeigen den sogen. Marinetyp und sind ganz in Schmiedestahl ausgeführt. Die Kolbenringe sind den Vorschriften der Admiralität gemäfs geformt und in Phosphorbronze hergestellt; auch wurde das Gewicht der Kolben so gewählt, dafs die bewegten Massen bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen erscheinen. Die Kolbenstangen sind ebenfalls in Stahl geschmiedet und dann auf der Maschine blank geschliffen, um sie so für die Verwendung in Metallpackung besser geeignet zu machen. Die Befestigung der Kolben an den Kolbenstangen geschah mit Hilfe von Konus, Keil und Schraube.

Die Pleuelstangen b besitzen am einen Ende einen gegabelten und am anderen einen Marinekopf. Die Pleuelzapfen b_2 sind aus Stahl hergestellt und gehärtet. Die Kurbelwelle a ist aus Stahl geschmiedet und nach dem Schroppen angewärmt und ausgeglüht. Die Büchsen der Kurbellager und Pleuelköpfe sind aus Kanonenmetall gefertigt und mit Weifsmetall gefüttert; für die Schuhe der Kreuzköpfe diente Phosphorbronze als Material.

Spezielle Aufmerksamkeit ist der Regulierung zugewendet worden. Der Regulator wirkt auf ein Drosselventil p, Fig. 1, Tafel 59, und besitzt, wie das Detail, Fig. 245, erkennen läfst, verhältnismäfsig schwere Schwunggewichte 11, XI. Um das Auftreten von Oszillationen zu hindern, deren Entstehen sich aus der relativ grofsen Energie in den Gewichten erklären lassen würde, hat man den Ausschlag der Gewichte sehr klein gewählt. Die resultierenden Kräfte gehen durch die Zentren der Kugeln hindurch, was die Beanspruchung der Drehzapfen vermindert. Die äufsere Feder, deren Belastung variabel ist, hat für gewöhnlich $^1/_3$ der totalen Belastung der Federn aufzunehmen.

Die zentrale Spindel 15, welche die Bewegung der Gewichte 11 und XI auf das Drosselventil p überträgt, ist aus Stahl gefertigt und mit gehärteten Stahl- oder Hartgufsrollen (bei 13) ausgerüstet, um die Reibung in den Verbindungen mit den Gewichtspendeln zu reduzieren. Am einen Ende ist die Spindel 15 gehärtet und wirkt in einer kleinen Phosphorbronzehülse 34, deren Ende zugespitzt ist und sich gegen den Arm 14 des Winkelhebels p_4 anlegt. Dieser nun hebt und senkt die Ventilstange p_1, wobei eine Spiralfeder p_2 das Widerstandsmoment darstellt. Mittels Handrades p_3 kann man die Spannung der Feder p_2 ändern. Der obere Teil der Büchse 34 bildet ein Schmierbassin, das von dem abgeschleuderten Öl dauernd gefüllt gehalten wird. Das Schmiermaterial wird dem Zentrum der rotierenden Spindel zugeführt und bewegt sich bei deren Drehung radial nach aufsen. Die Büchse und Spindel sind die einzigen scharf beanspruchten Teile, weshalb erstere leicht auswechselbar gemacht ist.

Die verhältnismäfsig schweren Gewichte 11, XI geben im Verein mit den kräftigen Federn 10 dem Regulator eine sehr grofse Energie. Er läfst Geschwindigkeitsänderungen nur in den Grenzen von 2 % zu, kann selbst aber um 15 % verstellt werden. Das mit ihm verbundene Drosselventil p, Skz. 7, Fig. 245, gehört der Gruppe der Ringventile an und enthält im Innern des Gehäuses den Einsatz p_6 und den Ringschieber p_5. Letzterer geht am Ende in einen Bügel über, der durch eine Spindel mit der Stange p_1 verbunden ist; Flügel- (33) und Ringmutter 32 erlauben es, den Ringschieber p_5 genau einzustellen. Bei 31 befindet sich ein kleiner Hahn zum Anwärmen des Ventiles durch frischen Dampf, während umgekehrt der kleine, kolbenartig verstärkte Teil der Ventilspindel zusammen mit dem ihn umschliefsenden Gehäuse eine Art Luftpuffer darstellt, der jede stofsweise Verschiebung des Ringschiebers verhindert.

Grofse Sorgfalt ist mit Rücksicht auf die hohe Tourenzahl bei dieser Maschine der Schmierung gewidmet. Das Schmiermaterial wird aus einem unterhalb des Regulators in der Grundplatte der Maschine angelegten Sammelbassin von der ventillosen Pumpe g durch ein Rohrstück f_2 angesaugt und in das Rohr g_1 gedrückt. Das Rohrstück f_2 endet in zwei Filtern f, welche so mit ihm verbunden sind, dafs man sie herausnehmen und reinigen kann. Da man nun immer nur ein Filter auf einmal ausheben wird, so erleidet der Betrieb der Schmierung keine Unterbrechung. Aus dem Rohre g gelangt das Schmiermaterial in einen bronzenen Verteiler, von dem aus Rohre e_1 an alle Lager der Kurbelwelle führen. Das Schmiermaterial tritt dort in umlaufende Nuten und gelangt aus diesen durch Bohrungen a_1 in der Kurbelwelle an die Kurbelzapfen und durch solche a_2 an die Exzenterscheiben. Durch Bohrungen in letzteren und solche c_1 in den Exzenterstangen c steigt es in die Zapfen d. Hier nun verteilt es sich einmal auf den Umfang des Zapfens und weiter auch auf den Umfang des Kolbens d_3, welcher den Zapfen umfafst und ihm die sichere Führung im Gestell der Maschine gibt. Durch Schrauben d_2 wird der Bolzen d mit dem Kolben d_3, der wohl auch als Kreuzkopf bezeichnet werden kann, fest verbunden.

Die Pumpe g ist einfach wirkend und erhält ihren Antrieb vom Exzenter g_2 für den Hochdruckkolbenschieber i. Die in den Lagerschalen der Kurbelwellenlager vorgesehenen, sehr breiten und tiefen Ringnuten dienen während des jeweiligen Saughubes der Pumpe gewissermafsen als Akkumulatoren und Schmiermaterialreservoirs.

Als Repräsentant der schnellaufenden Schiffsmaschinen englischer Bauart darf die durch Fig. 3 ÷ 5 auf Tafel 56 veranschaulichte vierzylindrige Dreifach-Expansionsdampfmaschine für den Japanischen Torpedobootszerstörer Shirakamo gelten, welche von der altberühmten Firma Yarrow & Co., Ltd. gebaut wurde.

Die Maschine besitzt einen Zylinder von 22, einen solchen von $29^1/_2$ und zwei von 31″ Durchmesser, sowie einen Kolbenhub von 19″. Die normale Tourenzahl ist auf 400 in der Minute angenommen, so dafs bei 231 Pfe Anfangsdruck und 21,7 Vakuum im Kondensator mit beiden Maschinen eine Leistung von 7430 PS erzielt wird. Trotzdem wiegt eine einzelne Maschine nur $20^1/_2$ t und bedarf nur einer Aufstellungsgrundfläche von $18 \times 4'$ e.

Die gezeichnete Maschine hat allerdings noch ein offenes Gestell, weshalb die Schmierung von den Verteilern z aus durch Rohre, also mittels offenen Zuflusses erfolgt; die neuesten Typen werden jedoch als geschlossene mit Druckschmierung ausgeführt. Das Gestell bleibt dabei unverändert, und zwar mit Rücksicht darauf, dafs Schiffsmaschinen ein möglichst geringes Gewicht haben sollen; es wird einfach mit einem Mantel aus dünnem Blech umkleidet. Dieser ver-

Digitized by Google

schliefst die Schmierstellen, so dafs kein Verspritzen von Schmiermaterial stattfinden kann.

Der frische Kesseldampf tritt bei diesen Maschinen aus der Hauptleitung in das Einlafsventil p und aus diesem in den Schieberkasten i des Hochdruckzylinders. Von dort entweicht er durch das Rohr p_2 in den Schieberkasten i_1 des Mitteldruckzylinders, von wo er nach vollendeter Arbeitsleistung in das Rohr p_3 abzieht. Dieses führt ihn den Schieberkästen i_2, i_3 der beiden Niederdruckzylinder zu. Von da entweicht er in den Kondensator. Wie man sieht, ist für rechtzeitige und vollständige Ableitung des Kondenswassers Sorge getragen, indem sowohl oben als auch unten an den Zylindern Wassersäcke angebracht sind, die durch Rohre mit Kondenstöpfen in Verbindung gebracht wurden. Ebenso sind die Mäntel der Zylinder für Dampfheizung eingerichtet. Der Plunger 8 der Kondensatorluftpumpe 7 erhält seinen Antrieb von dem Kreuzkopfe der Hochdruckkolbenstange aus durch Lenker 9.

Exzenterpresse.

Von **Fr. W.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 60, Fig. 1÷8.)

Nachdruck verboten.

Eine zur Herstellung mittelstarker Dosen und zum Beschneiden stärkerer Bleche verwendbare Exzenterpresse ist auf Tafel 60 in Fig. 1÷8 dargestellt.

Der Antrieb dieser Maschine erfolgt durch einen Riemen, der auf dem Schwungrade läuft. Wie bei den meisten Exzenterpressen, die zur Blechbearbeitung verwendet werden, ist auch hier die Einrichtung getroffen, dafs nach jeder einmaligen Umdrehung die Maschine von selbst ausrückt. Auf einem kräftigen Ständer a ist die Antriebswelle b gelagert, die auf der einen Seite das Schwungrad trägt, während sie auf der anderen Seite in einen exzentrischen Zapfen endet, durch den der Stöfsel c unter Vermittlung des Druckstücks d auf- und abbewegt wird.

In den Stöfsel c wird das Werkzeug oder eine Matrize eingespannt; die Patrize wird auf dem Tisch e befestigt, der am Ständer a durch Schwalbenschwanzflächen gehalten ist und in beliebige Höhe mit Hilfe einer Spindel f eingestellt werden kann.

Die Inbetriebsetzung der Maschine erfolgt durch einmaliges Niedertreten des Fufstritts g, wobei die Exzenterwelle sich einmal um ihre Achse dreht und von selbst still steht. Läfst man dagegen den Fufs auf dem niedergetretenen Hebel ruhen, dann dreht sich dementsprechend lange die Exzenterwelle, d. h. die Maschine arbeitet ununterbrochen. Die Zugfeder h, welche mit dem Fufstritt g verbunden ist, zieht den letzteren nach oben und rückt die Maschine aus.

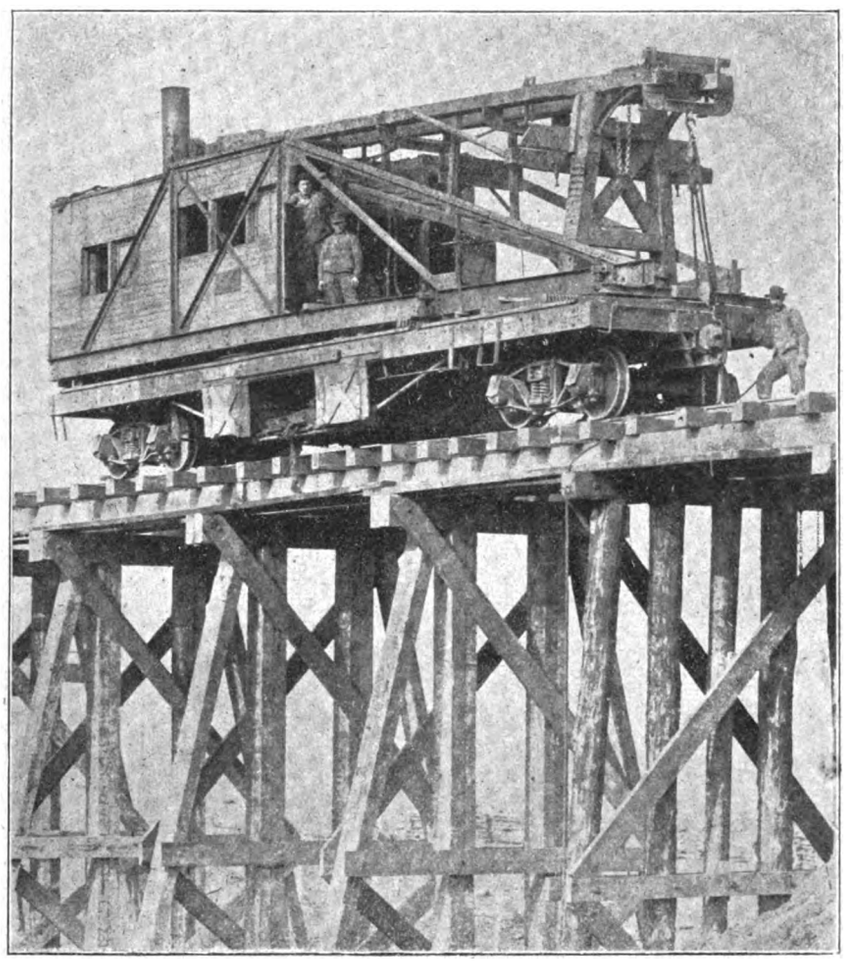


Fig. 246. Selbstfahrende Ramm-Maschine System Kaltenbach & Griese.

Das Schwungrad i ist auf der einen Seite mit einer kräftigen Nabe versehen, in welcher drei Stahlbolzen k fest eingeschraubt sind; die Köpfe der Bolzen stehen 15 mm in der eingedrehten Rille vor, sind jedoch mit der Nabe eben. Die Kupplung l ist auf der Exzenterwelle fest verkeilt und in der Längsrichtung mit einer 38 mm weiten Bohrung versehen, in der der Kuppelbolzen n hin und her gleitet.

Die kleine Druckfeder o hat stets das Bestreben, den Kuppelbolzen n in die Nabe des Schwungrades zu drücken, wird jedoch durch die am Bolzen befindliche Nase p dadurch verhindert, dafs zwischen dieser und der Nase der Kupplung l ein sichelförmiges Gleitstück q sitzt, welches mit dem Fufstritt g in Verbindung steht. Wird also letzterer heruntergedrückt, dann senkt sich auch das Gleitstück q und läfst die Nase des Bolzens n frei, der sofort infolge der Wirkung der Feder o mit seinem vorderen Ende in die Nabe des sich immerwährend umdrehenden Schwungrads einschiebt, sich gegen einen der Bolzen k legt und mit herumgenommen wird.

Hat der Arbeiter nach dem Niedertreten des Fufstritts g diesen gleich wieder losgelassen, dann schiebt sich während der Umdrehung der Exzenterwelle die Nase p des Kuppelbolzens an der keilförmigen Fläche des Gleitstücks q entlang und zieht das vordere Ende des Bolzens aus der Nabe des Schwungrades heraus, und nach genau einer Umdrehung steht die Maschine still.

Durch den an der Kurbelwelle angebrachten exzentrischen Zapfen r erhält die Maschine resp. der Stöfsel einen gleichmäfsigen Auf- und Niedergang. Zwecks Einstellung des Hubes ist auf dem Zapfen r eine exzentrische Büchse s aufgesteckt, die durch eine Nase, in die der Schlitz des vorgesteckten Stellrings t eingreift, gegen Drehung gesichert ist; der Stellring wiederum ist mit einem Achtkant auf den Exzenterzapfen aufgepafst.

Wird der Hub der Presse gröfser oder kleiner gewünscht, dann löst man die Mutter u, zieht den Stellring t zurück und dreht die Exzenterbüchse um $^1/_8$ oder $^1/_4$ auf ihrem Zapfen. Die Drehung der Exzenterbüchse auf dem Zapfen r vergröfsert resp. verkleinert den Hub des Stöfsels.

Drehbare Schere

von **de Bergue & Co., Ltd.** in **Manchester.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 60, Fig. 9÷11.)

Nachdruck verboten.

Die nach „Engineer" auf Tafel 60, Fig. 9÷11, dargestellte Schere wurde von de Bergue & Co., Ltd. in Manchester für eine grofse Fabrik Nordenglands gebaut und kann zum Schneiden von 1″ starken Platten verwendet werden. Das Hauptmerkmal dieser Schere liegt darin, dafs dieselbe auf einer Drehscheibe montiert ist, wodurch die bei grofsen und schweren Platten sehr umständliche Hantierung derselben wesentlich vereinfacht ist, indem die Schere selbst in die für die verschiedenen Arbeiten günstigste Stellung gebracht werden kann. Diese Anordnung ist übrigens nicht neu; sie ist vielmehr auf den grofsen Schiffsbauwerften der Vereinigten Staaten von Nordamerika schon mehrfach in Anwendung gebracht worden.

Die mit einem Durchgang von 1250 mm ausgeführte Schere ist sehr kräftig gebaut. Die beiden Hauptständer b sind je mit einer Hälfte der Fufsplatte und unteren Querversteifung in einem Stück gegossen und werden durch kräftige, genau eingepafste Bolzen verbunden.

Das Gehäuse, in welchem der das Scherblatt tragende Schlitten geführt wird, ist mit langen Gleitflächen und nachstellbaren, keilförmigen Beilagen versehen. Der Druck von den durch Exzenter betätigten Lenkstangen auf den Scherblattschlitten wird mittels Klötzchen übertragen, die von aufsen durch einen Hebel i zurückgezogen und ebenso gleichzeitig eingeschoben werden können. Mit demselben Hebel können auch zwei Klinken betätigt werden, die den Schlitten bei der Verschiebung der zu schneidenden Platte in seiner höchsten Stellung festhalten.

Die Schere wird durch einen Elektromotor c angetrieben; zwischen der Achse des letzteren und der auf den Scherblattschlitten wirkenden Welle sind die Räderübersetzungen e, f, d eingeschaltet, um die hierbei notwendige langsame Drehung dieser Achse zu erzielen. Der Motor c, der auf einer an dem einen Ständer angebrachten Konsole sitzt, bewegt durch einen Rohhauttrieb das Zahnrad e, das wie die übrigen Räder der erwähnten Übersetzungen gegossen und mit geschnittenen Zähnen versehen ist. Als vierpoliger Motor gebaut, ist derselbe für eine Spannung von 120 Volt gewickelt und leistet maximal 27 PS. Für die Dauer eines Schnitts kann dieser Motor die doppelte Belastung vertragen.

Das Schwungrad g hat einen Durchmesser von 1830 mm und wiegt ca. 5200 Pfd. e. An der Vorderseite der Maschine befindet sich ein gufseiserner Tisch mit Aufspannnuten zum Festhalten der die Lage der Werkstücke beim Schneiden bestimmenden Anschläge. Um dem Kippen der Werkstücke zu begegnen, ist oberhalb dieses Tisches ein Balken h angebracht, in dem drei durch die Handräder h_1 zu betätigende Schraubenspindeln so gelagert sind, dafs sich die Werkstücke beim Schneiden gegen dieselben stützen.

Digitized by Google

Die Drehscheibe, auf welcher die Schere steht, hat ca. 2740 mm Durchmesser und ist mit einer zur Führung der zwölf Rollen a bestimmten Gleitfläche versehen. Der Antrieb dieser Drehscheibe erfolgt von dem Handrad k aus mit Hilfe des in den grofsen Zahnkranz a_1 eingreifenden Triebs a_2. Der in Fig. 9 mit k_1 bezeichnete Fufstritt dient zur Feststellung dieses Drehtisches, indem er durch eine mit Rechts- und Linksgewinde versehene Schraubenspindel eine auf die Achse des Triebs a_2 wirkende Bremse betätigt.

Das Gesamtgewicht der Maschine ist auf 20 t angegeben.

Selbstfahrende Ramm-Maschine

System Kaltenbach & Griese.

Von Ingenieur **Eugen Eichel** in **Schenectady, N. Y.**

(Mit Abbildungen, Fig. 246 u. 247.)

Nachdruck verboten.

Bei dem Bau der grofsen Eisenbahnnetze der Vereinigten Staaten von Nordamerika sind meist erhebliche Terrainschwierigkeiten zu überwinden. Es sind viele Einschnitte herzustellen, aber auch viele auf Viadukten und Brücken zu überschreiten. Um Einschnitte, soweit es sich um sandigen Boden handelt, schnell, billig und ohne Aufwand grofser Arbeitermassen auszuheben, bedient man sich der auch in Deutschland bekannten „Dampfschaufeln".

Weniger bekannt sind jedoch die Ramm-Maschinen, welche zum Bau von hölzernen Brücken und Viadukten Verwendung finden.

Eine solche Maschine, wie sie im Betrieb der Lake Shore & Michigan Shore Bahn sowie den mit ihr in Interessengemeinschaft arbeitenden Gesellschaften verwendet wird, geben die Fig. 247 in der Seitenansicht und Fig. 246 im fahrfertigen Zustande wieder. Ihre Gesamtlänge stellt sich auf 44′ und das Totalgewicht auf 55 t. Ausgerüstet mit einem 1,6 t schweren Bär rammt sie Pfähle in einem Abstand von Mitte Untergestell bis zu 8′ 2½″ resp. 19′ 2½″ in der Richtung der Geleise oder bis zu 30′ 2½″ im rechten Winkel zum Geleise. Der Körper des Wagens ist den hohen Betriebsanforderungen entsprechend kräftig und zwar in Profilstahl ausgeführt. Die einzelnen U- und I-Träger sind teilweise mit Holzbalken ausgekleidet und der Boden mit starken Planken abgedeckt. Die zwei normalspurigen Untergestelle sind für eine Tragfähigkeit von je 40 t ausreichend und gewährleisten also eine grofse Betriebssicherheit. Um die Ausgleichsfedern des Untergestells während der Rammens zu entlasten, sind die Pfannen mittels Schrauben und Gegenmuttern verstellbar eingerichtet. So wird der Wagen während des Rammbetriebes fest gegen den Untergestellrahmen abgesteift, und ein Festklemmen des Wagens am Geleise mittels Zangenbremsen oder dergl. ist nicht erforderlich, da der ganze Rammapparat i ausbalanciert ist. Der die Ramme tragende, drehbare Rahmen k ist ebenfalls aus Profilstahl hergestellt. Er ist auf eine Bronzepfanne gelagert, durch Stahlrollen unterstützt und derart exzentrisch auf dem Wagenboden angeordnet, dafs in den oben erwähnten zwei Entfernungen gerammt werden kann. Das Drehen des Rahmens k geschieht von Hand mittels geeigneter Zahnradübertragung (h) und Hebels g. Die 35′ hohen Rammbäume sind aus Oregontanne oder einem ähnlichen erstklassigen Holz hergestellt und mit U-Stahl armiert. Die Rammwinde b ist doppeltrümmig und mit Fufsbremse ausgerüstet; sie wird von einer Doppelzylinder-Dampfmaschine angetrieben, deren Zylinder einen Durchmesser von 9″ und deren Kolben einen Hub von 10″ hat. Mittels einer Klauenkupplung kann diese Dampfmaschine auch an den Antriebsmechanismus des Wagens angeschlossen werden, wobei die gewünschte Fahrtrichtung durch entsprechende Einstellung der Dampfmaschinen-Kulisse herbeigeführt wird.

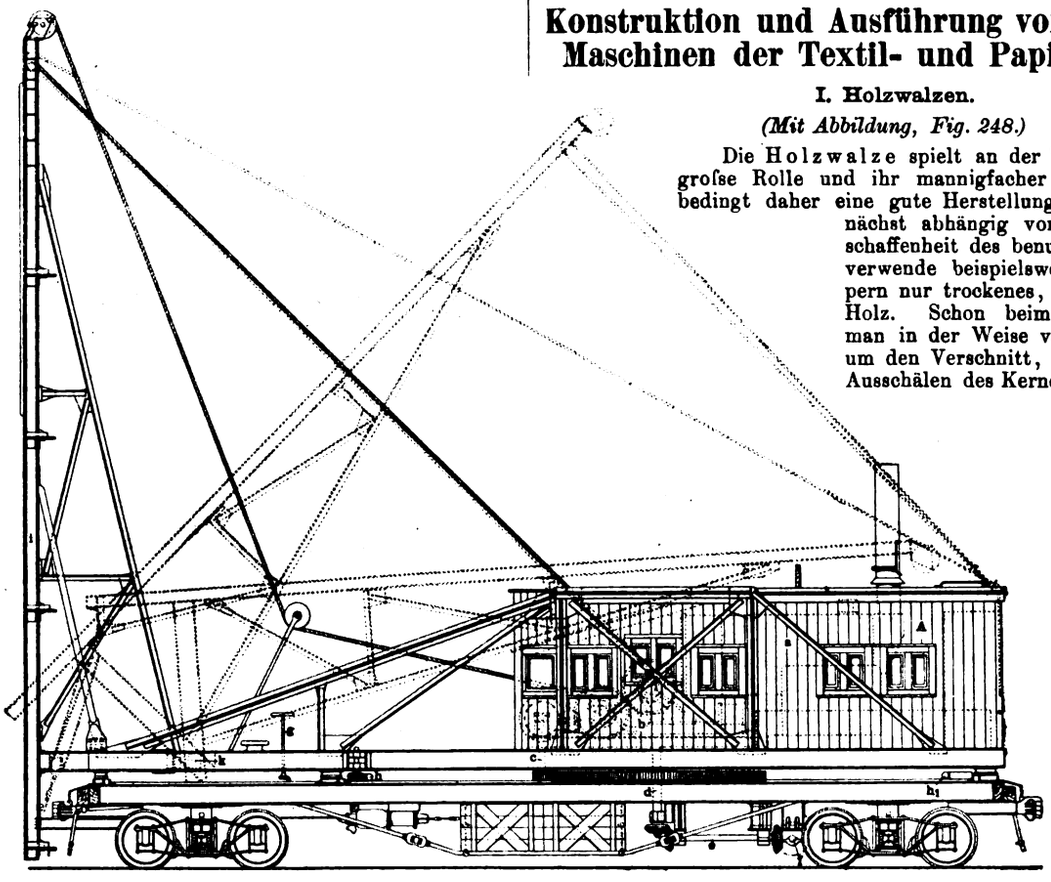


Fig. 247. Selbstfahrende Ramm-Maschine System Kaltenbach & Griese.

Der Antrieb erfolgt mittels einer mehrfachen Zahnradübersetzung c d e f, und das Rad, welches das auf der Untergestellachse befestigte Rad antreibt, ist beweglich angeordnet und kann aufser Eingriff gebracht werden, falls die Ramm-Maschine nicht selbstfahrend, sondern an einen Zug angekuppelt, befördert wird. Die senkrechte Hauptantriebachse d ist hohl und bildet den Drehpunkt, um welchen der Rahmen der Ramme schwingt. Sie bildet aufserdem die Verbindung zwischen dem im Maschinenhaus aufgestellten Kompressor mit der Luftdruckbremse, mit welcher der Wagen ausgestattet ist.

Das Maschinenhaus A enthält auch den Lokomobilkessel a für ca. 8 At Dampfdruck. Der vorhandene Raum reicht zur Aufspeicherung von Kohlen und Wasser für kürzeren Betrieb aus; für längeren Betrieb dagegen mufs ein besonderer Tender mitgeführt werden.

Selbstfahrend kann die Maschine je nach Last und Strecke ca. 16 ÷ 32 km per Stunde zurücklegen.

Die Abbildungen Fig. 246 u. 247 veranschaulichen die Ramm-Maschine einmal betriebsfertig und dann wieder reisefertig mit zurückgelegten Rammbäumen. Zum Aufrichten der Rammbäume bedient man sich eines Flaschenzuges, dessen Seil von der Rammwinde betätigt wird.

Die Ausführung der Maschine geschieht seitens der Zivilingenieure Kaltenbach & Griese in Cleveland O.

Konstruktion und Ausführung von Walzen für Maschinen der Textil- und Papierindustrie.

I. Holzwalzen.

(Mit Abbildung, Fig. 248.) Nachdruck verboten.

Die Holzwalze spielt an der Textilmaschine eine grofse Rolle und ihr mannigfacher Verwendungszweck bedingt daher eine gute Herstellung. Die Güte ist zunächst abhängig von der Art und Beschaffenheit des benutzten Holzes. Man verwende beispielsweise zu Walzenkörpern nur trockenes, kern- und astfreies Holz. Schon beim Ausschnitt sollte man in der Weise vorgehen, dafs man, um den Verschnitt, welcher durch das Ausschälen des Kernes entstehen würde, zu vermeiden, aus dem Kern des Stammes eine Pfoste herausschneidet und nur die Seitenteile zu Walzenkörpern verwendet, wie dies die Skz. 12 der Abbildung andeutet. Verfährt man in der angegebenen Weise, so fällt der für die Fabrikation der Walzen nicht verwendbare Kern ganz in den Teil a; die Teile b sind demzufolge kernfrei.

Auf das Schneiden folgt das Trocknen an der Luft, wobei die geschnittenen Hölzer auf Stäbchen aufgelegt werden, damit die Luft von allen Seiten an das Holz herantreten kann. Die Zeitdauer des Trocknens hängt von der Beschaffenheit des Materials ab; immer aber ist daran zu denken, dafs gut gepflegtes Holz nicht hoch genug zu schätzen ist und zu allen möglichen Gegenständen verwendet werden kann. Harte Hölzer brauchen naturgemäfs längere Zeit zum Trocknen als weiche Holzarten. Eiche braucht z. B. zum Auswittern mehrere Jahre, zumal sie meistens in ziemlich starken Stämmen lagern mufs, da sich nur aus solchen die Hölzer zu den Walzen der Wäschereimaschinen herausschneiden lassen, zu denen man gerade Eiche mit Vorliebe verwendet, wie dies weiter unten gezeigt ist.

Zunächst möge einiges über kleinere, massive Walzen aus weichem Holz berichtet werden, die fast an jeder Maschine des gesamten Textilmaschinenbaues und auch der Papierindustrie zu finden sind.

Skz. 1 u. 2 zeigen eine solche Walze teils im Schnitt, teils in der Ansicht. Wir erkennen in dem Walzenkörper den einen der Teile b der Skz. 12 wieder. Bevor dieser zur Drehbank kommt, werden die Ecken c, Skz. 3, auf der Säge verschnitten, und jetzt folgt das sogen. Ausschroten. Nach dem Schroten wird der schmiedeeiserne Ring r in eine zu dem Zweck eingedrehte Vertiefung eingesetzt. Nun kann das Loch für den Zapfen gebohrt werden, und zwar mufs die Gröfse so bemessen sein, dafs der Zapfen resp. dessen Spitze gut anzieht; letztere mufs sich förmlich in das Holz hineinpressen, denn hierin liegt der Wert des Festsitzens. Die Holzfasern müssen durch das

Digitized by Google

Einschlagen des Zapfens verdichtet werden, was die gute Verbindung zwischen Holz und Eisen sichert. Zur Verstärkung dieser Verbindung benutzt man den schmiedeeisernen Ring, indem man den Raum zwischen diesem und dem Zapfen mit Holzkeilen verkeilt. Bei nur etwas Aufmerksamkeit des Arbeiters ist ein Aufreifsen des Holzes unmöglich, und ein auf die vorbeschriebene Weise eingesetzter Zapfen kann nie locker werden. Es sei nochmals bemerkt, dafs das Loch dem Zapfen nur die Führung geben soll; durch eine zu grofse Öffnung in der Walze würde der Verband schon von vornherein gestört und unmöglich sein.

Etwas anders werden die Walzen mit durchgehender Welle (Skz. 4 u. 5) hergestellt. Die Konstruktion ist kräftigerer Art; die Welle resp. die Walze ist imstande, schwerere Waren zu tragen, und wird daher auch häufig Tragwalze genannt. Der Holzkörper wird aus zwei Teilen (vgl. Skz. 5) zusammengeleimt, zuvor aber mufs die Welle in letztere eingepafst werden. Man fräst die Teile mit einem Schlagfräser sehr vorteilhaft auf einer Abrichtemaschine aus. Als verbindende Elemente dienen der Leim und die seitlich eingesetzten Ringe r, deren Inneres wieder mit Holzkeilen zu verkeilen ist, so dafs sich das Holz fest um die Welle pressen mufs; letztere trägt aufserdem zwei Mitnehmerstifte m.

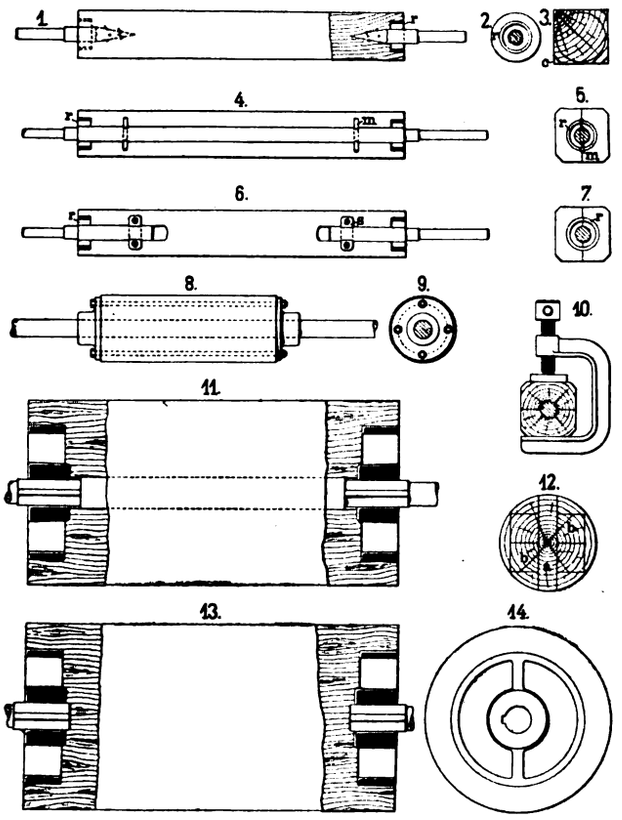


Fig. 248. Holzwalzen.

Beim Zusammensetzen wärmt man die Hälften etwas an, streicht sie gut mit Leim und setzt sie aufeinander; dann schraubt man den Körper in einige kräftige Schraubenzwingen (Skz. 10, Fig. 248) ein und beläfst ihn darin solange, bis der Leim abgebunden hat.

Eine ähnliche Konstruktion ist in Skz. 6 u. 7 dargestellt; die Zapfen ragen hier jedoch nur ein Stück in den Holzkörper hinein und werden durch Holzschrauben mit versenkten Köpfen, auf den Splind s sitzend, angezogen. Die weitere Behandlung ist dieselbe wie vorher.

Beide Ausführungen sind als Walzen zur Übertragung von Waren, als Druck- oder Zugwalzen, auch als Leitwalzen für trocknen Betrieb fast an jeder Maschine zu verwenden.

Während sich die bisher besprochenen Ausführungen für Walzen von 50÷300 mm Durchmesser eignen, ist die im nachstehenden beschriebene schwerste Ausführung für die Zwecke der Wäschereien, Bleichereien, Imprägnier-Anstalten etc. eine der sichersten und besten. Die Walze kann in den gröfsten Dimensionen ausgeführt werden; als Material kommt in Frage Eiche, Buche, Ahorn, Sycomoreholz, auch Tanne, Kiefer, weniger für diese Gröfse hingegen die ausländischen harten Hölzer, wie Pockholz.

Es handelt sich hier wieder um Walzen mit durchgehender Welle, Tragwalzen genannt, Skz. 11, und solche mit eingesetzten Zapfen, sogen. Druck- oder Quetschwalzen, Skz. 13 u. 14. Hier verbietet allerdings der Verwendungszweck, den Walzenkörper aus zwei Teilen zu machen.

Man stelle sich einmal einen knorrigen Eichenstamm vor, der einen fertigen Walzendurchmesser von 800 mm hergibt. Die erste Arbeit wird das Schälen und Behauen sein, ev. macht sich ein Zuschneiden auf der Blocksäge nötig, und dann beginnt das Vorschroten auf einer schweren Bank. Erst danach kann der Kern herausgebohrt werden; dies geschieht am leichtesten auf einer Drehbank, indem der Stamm auf einem Rollbock liegt, welcher auf der Drehbankwange läuft. Der Bohrer ist dabei in den Futterkopf gespannt. Der Stamm läfst sich aber schliefslich eben so gut von der Hand bohren, ähnlich wie früher die hölzernen Wasserleitungsröhren gebohrt wurden, und zwar mit dem Löffelbohrer, dem man auf einem Gestelle von Holz etwas Führung gibt. Ein geschickter Arbeiter bohrt beinahe ebensoschnell wie auf der Bank, zumal letzteres meist einer grofsen Vorbereitung bedarf.

Jetzt wäre der Stamm soweit fertig gebohrt, dafs mit dem Einziehen der Zapfen begonnen werden kann; vorher soll nur noch darauf aufmerksam gemacht werden, dafs man sich sehr zum Vorteil arbeitet, wenn die beiden Zapfen vorher angedreht, in der Mitte aber die Welle roh belassen wird. Aufserdem kann die eine Seitenscheibe vorher befestigt sein; man zieht sie am sichersten warm auf und verkeilt sie noch extra. Die Stirnseiten erhalten die Ausarbeitung für die Scheibe, und dann werden Welle und Scheibe eingesetzt; bei der gegenüberliegenden genügt eine gute Keilbefestigung. Es folgt jetzt das Verstemmen der Stirnseiten, wovon meistens die Güte der Walze abhängig ist. Die Keile müssen mindestens so lang sitzen wie die seitlichen Scheiben breit sind; ihre Form mufs spitz sein und sich langsam nach hinten verstärken. Eiserne Keile sind keinesfalls zu verwenden, nur hölzerne; man schlage mit dem Stemmeisen etwas vor und treibe in die so geschaffene Öffnung Keile, und zwar so viele, bis sich die Stirnseite gänzlich verdichtet hat und die Gufsscheibe festsitzt.

Eine auf solche Art hergestellte Walze kann im Zapfen nie locker werden, zumal beim Gebrauch der Körper noch Wasser annimmt und infolgedessen quillt. Bei der in Skz. 14 dargestellten Konstruktion verfahre man in derselben Weise wie beschrieben; das Durchbohren der Walze fällt dabei selbstverständlich aus.

Es sei noch eine mangelhafte Ausführung erwähnt: Häufig wird die Welle mit dem Stamm ohne Seitenscheiben befestigt und nur schmiedeeiserne Ringe eingesetzt. Das Loch wird dabei entsprechend kleiner gebohrt, die Welle mit einem grofsen Hammer oder einem schwingenden Eisenblock hineingeschlagen, die Stirnseiten verkeilt und dann fertig gedreht. Man begegnet dieser Konstruktion noch ziemlich häufig; sie hat aber den Nachteil, dafs man nie den soliden Verband zwischen Holz und Eisen erzielt. Aufserdem lassen sich die Stirnseiten nicht so dicht verkeilen wie bei Verwendung von Seitenscheiben. Die Folge davon ist, dafs Farb- oder Waschflotte in das Innere dringt, und dafs der Walzenkörper der Gefahr des Faulwerdens von innen heraus ausgesetzt ist.

Skz. 8 u. 9 veranschaulichen eine kleinere Pockholzwalze, welche sich in der Praxis bewährt hat. Das Nähere ist aus der Zeichnung leicht zu entnehmen, um so eher, als die Walze der Länge nach lediglich glatt durchbohrt ist und durch vier Anker zwischen zwei Scheiben festgehalten wird.

Peltonrad

von **Percy Pitman** in **Ledbury.**

(Mit Abbildungen, Fig. 249 u. 250.)

Nachdruck verboten.

Zum Betrieb der Luftkompressoren und Bohrwerke einer brasilianischen Goldmine konstruierte Percy Pitman in Ledbury im Auftrage der Unternehmer A. und Z. Dow in London das durch Fig. 249 veranschaulichte Peltonrad. Dasselbe arbeitet nach „Engineering“ mit drei Düsen und soll bei 135 Touren in der Minute, einem Gefälle von 50′e und einem Aufschlagwasserverbrauch von 700 cbm/Fufs 50 PS e leisten.

Das Wasser tritt durch ein 24″ weites Rohr in das Rad ein und passiert nach Verlassen des Verteilungskastens drei Düsen b. Jeder derselben ist ein Absperrorgan d derart vorgelagert, dafs man

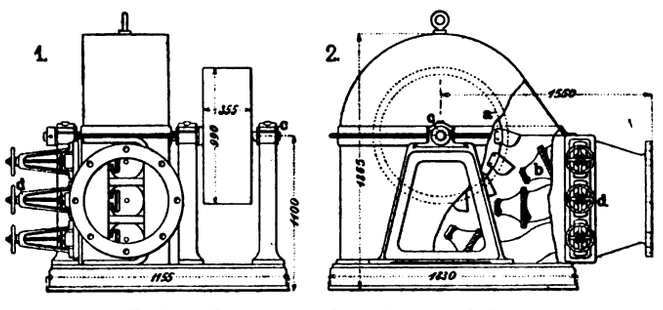


Fig. 249. Peltonrad von Percy Pitman in Ledbury.

die Düsen einzeln absperren kann. Die zu diesem Zwecke verwendeten Spindeln liegen mit ihrem Gewindeteil ganz aufserhalb der Gehäuse und tragen je ein Handrad.

Das Schaufelrad a ruht in einem Blechgehäuse und besteht aus einer $^1/_2$″ starken Stahlblechscheibe von 4′ Durchmesser auf einer 3″ Welle, welche am Umfange die Schaufeln trägt. Diese sind weiter als üblich ausgeführt, damit auch bei geringer Umfangsgeschwindigkeit des Rades das Abschlagwasser aus den Schaufeln so abläuft, dafs das Rad selbst nicht in seiner Schnelligkeit beeinflufst wird.

Das Blech, aus dem das Gehäuse des Rades hergestellt wurde hat $^1/_4$″e Dicke und ist an ein Gerippe aus Winkeleisen durch $^1/_2$″

Digitized by Google

mit 3″ Abstand versetzte Nieten befestigt. Die obere Hälfte des Gehäuses kann an einem Ringe mit Hilfe eines Flaschenzuges abgehoben werden. Desgleichen ist die eine Seitenwand der unteren Partie des Gehäuses zum Abnehmen eingerichtet, um Schaufelrad, Schaufeln und Düsen ohne Demontierung nachsehen zu können.

Die drei Düsen b haben je $3^5/_8$″e im Durchmesser und sind gleich den Schaufeln, Lagern, Absperrorganen und Brillen aus Phosphorbronze hergestellt.

Interessant ist auch die in Fig. 250 dargestellte Regulierung, wie sie genannte Firma bei Peltonrädern mit einer Düse in Anwendung bringt. Bekanntlich geschieht die Regulierung dieser Maschinen meist durch seitliche Ablenkung der Düse; doch bedingt dies eine sehr umständliche Zuführung des Druckwassers. Ebenso ist die auf der Drosselung des Druckwassers beruhende Regulierung insofern nachteilig, als gerade bei langen Leitungen mit dem plötzlichen Abstellen der

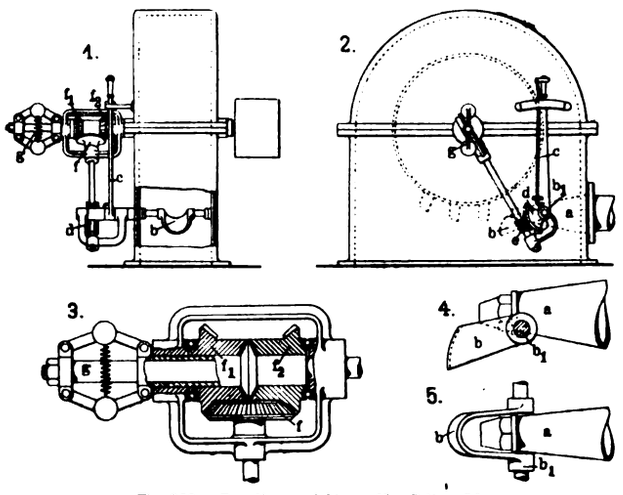


Fig. 250. Regulierung für Peltonräder.

Maschine zufolge der Drosselung der an der Düse auftretende Druck sehr erhöht wird.

Bei dem Regulator von Pitman ist an der Düse a ein kleiner Deflektor b derart drehbar angeordnet, dafs er den Wasserstrahl zerteilen und diesen so ablenken kann, dafs nur ein Teil desselben die Schaufeln trifft, während der andere an diesen vorbeigeleitet wird. Die Drehung des Deflektors erfolgt durch eine in das Segment d eingreifende Schnecke e, die ihrerseits durch das Kegelrad-Wendegetriebe f, f_1, f_2 bewegt wird, und zwar verbindet eine durch einen Kugelregulator g beeinflufste Friktionskupplung, je nachdem die Geschwindigkeit steigt oder unter die normale Tourenzahl fällt, das eine oder andere der Räder f_1, f_2 mit der Hauptwelle und bewirkt so die Drehung der Schraube e bezw. die Ablenkung des auf die Schaufeln treffenden Wasserstrahls. Soll die Einstellung des Deflektors b von Hand erfolgen, so wird der Zahnkranz d von der Schnecke e entfernt und ersterer durch den in einem Gradbogen geführten Hebel c bewegt.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Morisons Schlufsring für Kolben

von **Richardsons, Westgarth & Co. Ltd.** in **Hartlepool.**

(Mit Abbildungen, Fig. 251 u. 252.)

Nachdruck verboten.

Um die beträchtliche Abnutzung, welche die Kolbenringe durch Reibung an der Zylinderwandung erleiden, auf ein möglichst geringes Mafs herabzudrücken, verwendet die Firma Richardsons,

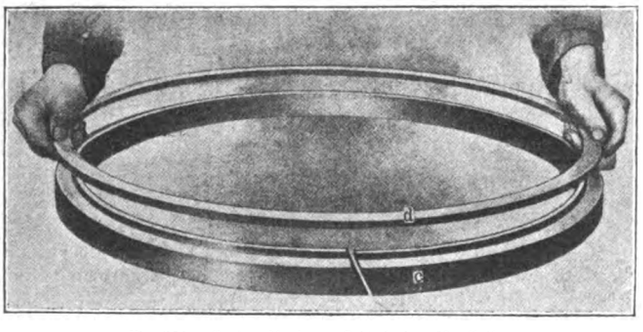


Fig. 251. Z. A.: Morisons Schlufsring für Kolben.

Westgarth & Co. Ltd. in Hartlepool Schlufsringe der aus Fig. 251 ersichtlichen Form.

Ein solcher Schlufsring stellt sich als vollkommen geschlossener Ring d (Fig. 251) dar, welcher sich über einen an dem gesprengten Kolbenring c angedrehten niedrigen Konus legt (vgl. Fig. 252). Ist dann der Kolbenring in den Zylinder eingebracht, so erscheint der Schlufsring d weiter wie der Bund am Ringe c, d. h. er liegt nicht mehr fest an ihm an. Nun aber erweitern sich sowohl Kolbenring als auch Zylinder infolge der Abnutzung fortgesetzt. Nach einiger Zeit kommt demzufolge der Kolbenring an dem Schutzringe wieder zum Anliegen, und damit ist dann zugleich das Maximum seiner Abnutzung erreicht, indem der Schlufsring eine weitere Ausdehnung des Kolbenringes nicht zuläfst.

Gleichzeitig veranlafst der Schlufsring den gesprengten Kolbenring c, dauernd eine nahezu zylindrische Form beizubehalten, da er alle Stellen desselben in gleicher Entfernung von der Zylinderwandung zu halten sucht. Eine einseitige Abnutzung des Ringes c wird dadurch verhindert.

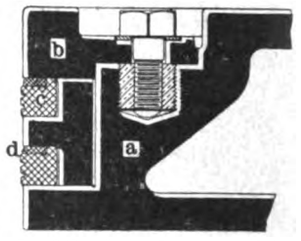


Fig. 252. Z. A.: Morisons Schlufsring für Kolben.

Wichtig ist auch, dafs der Ring d, wie „Engineering“ schreibt, das Beilegen von Abschlufsplättchen an den Sprengstellen der Kolbenringe c überflüssig macht, wie solche andernfalls nötig sind, um das Übertreten des Dampfes von der einen Seite des Kolbens a auf die andere sicher zu verhindern. Endlich ist der Schlufsring auch noch dadurch von Wert, dafs er die Bruchstücke zersprungener Kolbenringe daran hindert, in die Kanäle zu fallen, wie dies sonst ja nicht ausgeschlossen ist.

Die innere Fläche des Schutzringes d ist mit einer umlaufenden Nute versehen, um so das Nachschaben des Ringes beim Adjustieren zu erleichtern. Der in Fig. 252 im Schnitt gezeichnete Kolben enthält zwei Ringe c und ebensoviele Schlufsringe d; ein Distanzring scheidet die beiden Kolbenringe d von einander und wird selbst durch den Deckel b in seiner richtigen Lage im Körper a des Kolbens erhalten.

Verschlufsdeckel für Autoklaven

von der **Chemischen Fabrik Grünau, Landshoff & Meyer A.-G.** in **Grünau.**

(Mit Abbildung, Fig. 253.)

Ein Verschlufsdeckel für Dampfkochgefäfse und ähnliche unter Druck stehende Apparate, der sich hauptsächlich durch eine Klappschraubensicherung kennzeichnet, ist der Chemischen Fabrik Grünau, Landshoff & Meyer A.-G. in Grünau bei Berlin unter Nr. 223865 geschützt.

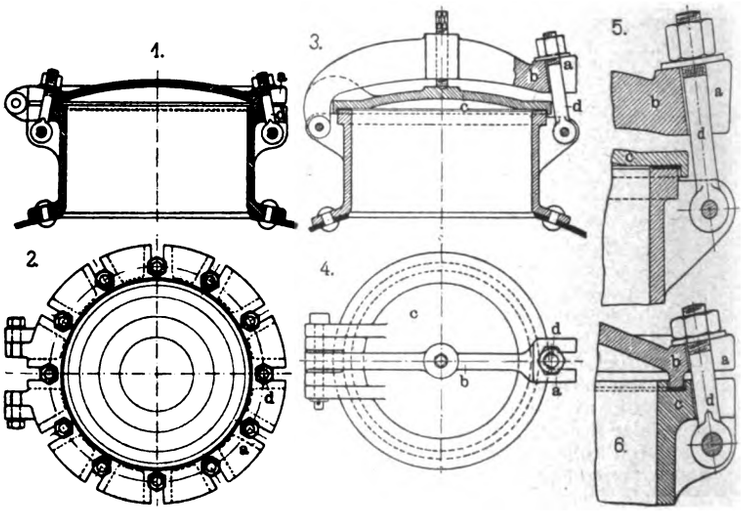


Fig. 253. Verschlufsdeckel für Autoklaven.

Die Verschlufsdeckel mit geraden Flächen von Autoklaven leiden an dem Übelstande, dafs die Klappschrauben beim Anziehen oder infolge inneren Überdrucks vom Gefäfs nach aufsen weichen wollen und, wenn die Flansche zu knapp bemessen wurde, abrutschen, wodurch Unglücksfälle hervorgerufen werden können.

Man erzielt nun auf einfache Weise eine vollkommene Sicherung, wenn man die obere Fläche der Deckelflansche so ausführt, wie dies die Skz. 1 u. 2 der Abbildung Fig. 253 erkennen lassen. Die Flansche a ist aufsen stärker als innen, und die Kanten b, c, Skz. 6 stellen sich als Senkrechte auf die Flanschenoberfläche dar; sie bestimmen zugleich die jeweilige Lage der Befestigungsschraube d.

Wie man aus den Skz. 3÷5 sieht, läfst sich das Prinzip auch für Bügelverschlüsse durchführen, ohne dafs diese in ihrer Konstruktion dadurch irgendwie komplizierter würden.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 25. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 8. Dezember 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. W. H. Uhland, G. m. b. H.

Schwere liegende Einzylinder-Dampfmaschine mit Drehschiebersteuerung

von den **Murray Iron Works** in **Burlington.**

(Mit Abbildungen, Fig. 254÷256.)

Nachdruck verboten.

In der Kraftzentrale für die Ringbahn der Ausstellung in St. Louis findet sich neben diversen anderen Dampfmotoren auch die durch Fig. 254 in Verbindung mit einem 500 KW-Gleichstrom-Generator dargestellte liegende Dampfmaschine schwerster Bauart. Dieselbe ist als Drehschiebermaschine von 100 Touren gedacht und für eine Admissionsspannung von 150 Pfd. e = 10,5 kg/qcm berechnet; ihre ganzen Dimensionen deuten auf eine spätere Verwendung als Walzenzugmaschine hin.

Ein besonderes Kennzeichen der von den Murray Iron Works in Burlington, Staat Jowa, ausgestellten Maschine sind die zwei Regulatoren, von denen der eine die Füllung, der andere eine Momentabstellung beeinflufst. Ebenso findet sich an der Maschine die Schmierung mittels Ölstromes unter Zuhilfenahme einer Plungerpumpe in vollkommenster Weise durchgeführt.

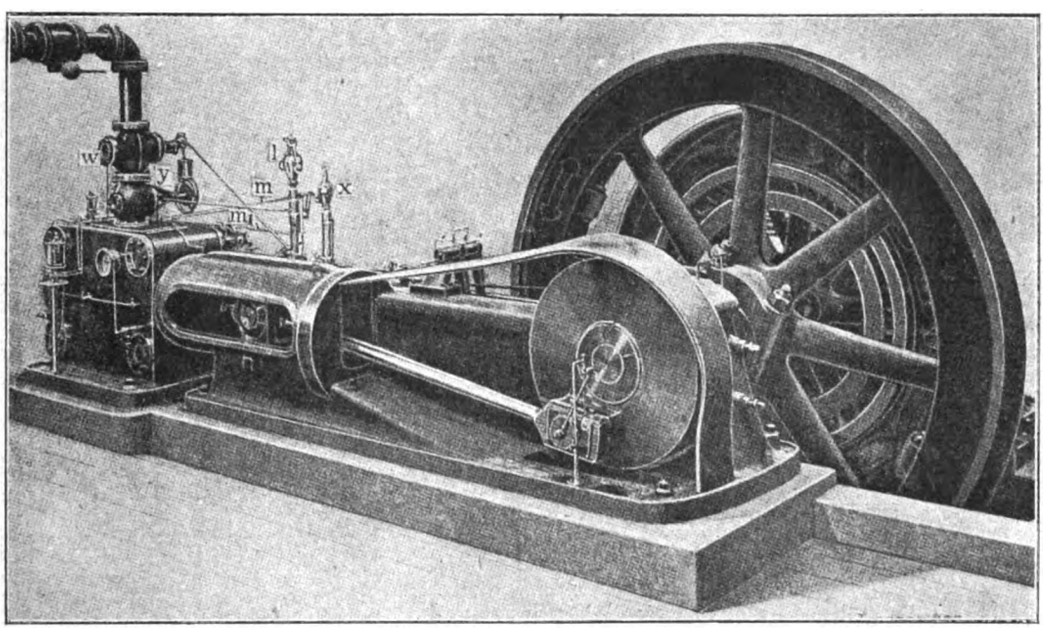


Fig. 254. Schwere liegende Einzylinder-Dampfmaschine mit Drehschiebersteuerung.

Charakteristisch ist weiter besonders die Form des Bajonetts, Skz. 1÷3, Fig. 256. Dasselbe liegt nicht, wie sonst bei schweren Maschinen üblich, auf seiner ganzen Länge auf, sondern sein hinterer Teil ragt ein gewisses Stück über den Fufs hinaus, so dafs die Verbindung zwischen Arbeitszylinder und Rahmen also lediglich durch die Flansche an letzterem hergestellt wird. Im übrigen bildet der Rahmen ein sehr schweres Gufsstück, das durch Schrauben auf dem Fundament festgemacht wird und durch kräftige Transversalrippen an allen den Stellen verstärkt ist, die besonders beansprucht erscheinen.

Das Kurbellager ist ein sogen. Bocklager von besonders grofser Breite (34″) mit vierteiliger Lagerschale. Der untere Teil der Schale läfst sich mit Hilfe einer Keilschraube a vertikal, der rechte, seitliche Schalenteil mit Hilfe der beiden Schrauben b horizontal verschieben, um so die Welle genau einzustellen.

Breite Fangrinnen, welche den ganzen Rahmen umgeben, verhindern das Ablaufen des Öles; auch ist durch Anbringen von Ablaufrohren Vorsorge getroffen, dafs die Rinnen nicht überlaufen.

Der Arbeitszylinder (Skz. 4 u. 10÷12, Fig. 256) ist nach dem sogen. Kastentyp gebaut und auf einer sehr breiten, hohlen Fufsplatte c durch Schrauben befestigt. Die Gehäuse der vier Drehschieber bilden mit dem Zylinder ein Gufsstück. Ferner sind die Gehäuse der beiden Einlafsdrehschieber und die der Auslafsdrehschieber unter sich verbunden. In der erstgenannten Verbindung d ist eine 8″ weite Bohrung vorgesehen, an die das Frischdampfrohr angeschlossen wird; die Verbindung d_1 besitzt demgegenüber eine 10″ weite Bohrung zum Anschlufs des Auspuffrohres. Das letztere ist durch die Platte c hindurch bis unter den Fufsboden hinabgeführt. Bemerkenswert ist weiter, dafs die Verbindung d_1 sich nicht wie die d als Anbau an den Zylinder darstellt, sondern ganz unabhängig von diesem ist. Der so entstandene Raum dient nach erfolgter Ummantelung des Zylinders als Isolationsraum. Er enthält eine stangierende Luftschicht, die jeden ungünstigen Einfluls des kälteren Inhaltes im Verbindungsrohr d_1 auf den wärmeren Zylinderinhalt verhindert (vgl. Skz. 11 u. 12, Fig. 256).

Die Einlafsdrehschieber dichten unter dem Einfluls des hochgespannten Dampfes ab; sie eröffnen schnell und sind so konstruiert, dafs der Dampf stets an zwei Stellen zugleich einströmen kann. Oberhalb der beiden Schieber ist im Gehäuse derselben genügend Spielraum vorhanden, dafs das Wasser, welches sich ev. im Zylinder ansammelt, falls sein Druck den des frischen Dampfes überschreitet, die Schieber von ihren Sitzen abheben kann. Es würde dann einfach aus dem Zylinder in die Verbindung d eintreten und so, ohne dafs Wasserschläge auftreten könnten, abgeleitet werden. Der oben erwähnte Fall würde übrigens an und für sich ja nur dann eintreten können, wenn man das Öffnen der Kondenshähne beim Anlassen der Maschine vergessen hätte.

Auch die Auslafsdrehschieber sind für schnelle Eröffnung und ebensolchen Schlufs konstruiert; auch sie dichten durch ihr Gewicht im Verein mit dem Drucke des Dampfes im Zylinder.

Die Einlafskanäle sowohl wie auch die Auslafskanäle an sich sind kurz; also sind auch die schädlichen Räume klein.

Die beide Schiebergruppen steuernden Organe unterstehen dem Einflusse der Schwinge e (Fig. 256,4), und zwar werden, wie üblich, die Auslafsorgane von der Schwinge aus durch die nachstellbaren Lenker f zwangläufig gesteuert. Die Einlafsdrehschieber dagegen haben Ausklinksteuerungen, deren aktive Mitnehmer h_1 der Wirkung des Regulators (l, Fig. 254 und 255) unterstellt sind. Die Mitnehmer h_1 stehen durch die Stangen m, m_1 mit der Regulatormuffe in Verbindung. Durch Luftpuffer k (Skz. 11, Fig. 256) bekannter Form werden die Einlafsorgane nach Auslösen der Klinken stofslos wieder geschlossen. Auffällig ist hierbei die Tatsache, dafs die Gehäuse der Luftpuffer an den Enden der Zylinder und nicht wie bei den Original-Corlifssteuerungen nahe der Mitte der Zylinder angeordnet sind. Dies geschah, um die Übersichtlichkeit über die Steuerorgane zu wahren.

Als Verkleidung gab man dem Zylinder einen Mantel aus blankem brüniertem Stahlblech.

Der Kolben (Skz. 6 u. 7, Fig. 256) kennzeichnet sich dadurch, dafs er einen sogen. Ringdeckel und nur einen Kolbenring hat. Ersterer hindert den in zwei Tragringe gebetteten Kolbenring am Ausweichen nach den Seiten. Mit Hilfe der hydraulischen Presse wurde der Kolben auf die Kolbenstange aufgepreist und dann noch besonders durch eine versenkte Mutter aus Stahl gegen das Ablaufen gesichert. Darauf drehte man ihn ab und schlichtete ihn, um ihn genau konzentrisch zur Welle zu erhalten. Die Schrauben, welche den Deckelring am Körper festmachen, haben versenkte Muttern, ein Umstand, der für die Gröfse des schädlichen Raumes wichtig ist. Der Kolbenring wird auf 26″ abgedreht und dann in acht Segmente zerschnitten, wobei darauf geachtet wird, dafs die Sprengstellen im Winkel von 45° zur Normalen verlaufen. Spiralfedern, welche unterhalb jeder Verbindungsstelle auf Platten aufsitzen, pressen den Ring an die Wandung des Zylinders.

Der Kreuzkopf, Skz. 8 u. 9, Fig. 256, besitzt zwei nachstellbare Schuhe o, welche der ganzen Länge nach am Körper o_1 anliegen und mit Hilfe von Stellschrauben o_2, nach Lösen der Halteschrauben o_3, nachgezogen werden können. Dabei verschieben sich die Schuhe o radial nach aufsen, wodurch der Kreuzkopf wieder genau auf die Zylinderachse eingestellt wird. Nach dem Einstellen werden die Schuhe mit Hilfe der Schrauben o_3 wieder festgestellt, während eine Gegenmutter auf jeder der Schrauben o_2 das Verschieben in der Längsrichtung des Kreuzkopfes verhindert. Mit der Kolbenstange ist der Kreuzkopf durch Verschrauben verbunden; eine vorgelegte Mutter p verhindert dann das selbsttätige Lösen der Verbindung, wird selbst aber durch den Stift p_1 am Lösen gehindert. Der Kreuzkopfzapfen hat 7″ Durchmesser und 8″ Länge zwischen den Wänden des Kopfes gemessen, während die Kolbenstange eine Dicke von $4^1/_2$″ hat.

Die Pleuelstange kennzeichnet sich dadurch, dafs jeder ihrer Köpfe zwei Keile zum Nachziehen der Schalen besitzt; einen rechts-

Digitized by Google

den anderen links vom Zapfenloch. Dadurch soll die gleichmäfsige Abnutzung der Schalen erreicht und das sogen. Längen der Pleuelstange verhindert werden, welches eintritt, wenn nur die eine Schale jedes Kopfes nachgespannt werden kann. Die Keile an sich sind mit sehr breiten Arbeitsflächen versehen und greifen fast über die ganze Breite der Schalen.

Die Kurbelwelle stellt sich als schweres Schmiedestück von 20″ Durchmesser an der stärksten und 15″ an der schwächsten Stelle dar. Der Zapfen im Kurbellager hat 34″ Länge, während der Zapfen am entgegengesetzten Ende der Welle 30″ lang ist. Der Kurbelzapfen besitzt bei 8″ Durchmesser 8″ Länge.

Das Schwungrad hat 16′ Durchmesser und wiegt 62000 Pfd. e. Es ist in zwei Hälften gegossen, welche durch Schrauben seitlich und innen am Kranze miteinander verbunden sind. Die ebenfalls zweiteilige Nabe ist mit der Kurbelwelle verkeilt; ihre beiden Hälften werden durch vier Schrauben von 3′ 9″ Länge und 4″ Durchmesser zusammengehalten.

Von den beiden Regulatoren ist in Fig. 256, Skz. 5 nur der Präzisionsregler detailliert, welcher die Füllung der Maschine beeinflufst und so eingestellt ist, dafs er drei Touren macht, wenn die Maschine eine ausgeführt hat. Das Hülsengewicht q ist in seinem oberen Teile hohl und mit einer Öffnung zum Einbringen von Bleischrot versehen. Sämtliche Drucklager (r_1, s_1) sind als Kugellager mit gehärteten Stahlkugeln ausgeführt. Bei u befindet

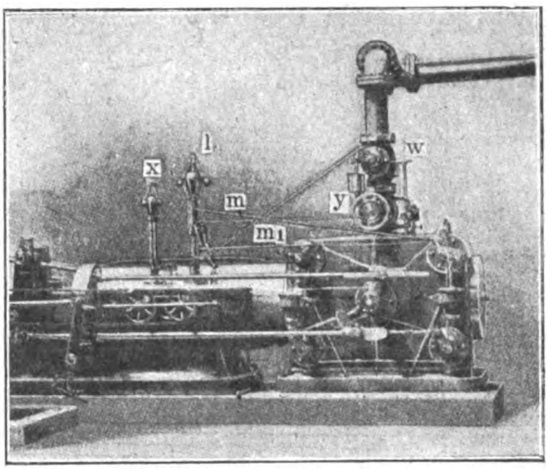


Fig. 255.

sich der Puffer, der durch das Gestänge r_2 r_3 an die Büchse r des Reglers angeschlossen ist. Die untere Partie des Regulatorständers s ist zum Halslager für die Achse t ausgebildet, und wird durch den Tropfschmierapparat v geschmiert.

Das selbsttätige Sicherheitsabstellventil (Fig. 254 u. 255) (die Momentabstellvorrichtung) wird durch einen ähnlichen Regulator x, welcher ebenfalls mit Kugellagern versehen ist, betätigt. Der Regulator steht durch Hebel mit dem 8″ Abstellventil w in Verbindung, das in der Dampfzuleitung unmittelbar über dem Einlafsventil y Platz gefunden hat. Sobald die Maschine die Geschwindigkeit, für welche dieses Ventil berechnet ist, überschreitet, löst der Regler das Ventil aus. Damit kommt ein Gewicht zur Wirkung und sperrt das Ventil und damit die Dampfzufuhr ab.

Beide Regulatoren werden durch konische Räder von besonderen Zwischenwellen aus angetrieben, die ihre Bewegung von der Kurbelwelle aus durch Treibketten empfangen.

Die beschriebene Maschine wird nach „Iron Age“ als rechte wie auch als linke Maschine in 22 verschiedenen Gröfsen mit Zylindern von 11 ÷ 24″ Bohrung ausgeführt. Der Kolbenhub schwankt zwischen 30 und 48″ und die Leistung zwischen 80 und 1640 PS je nach den Tourenzahlen und dem Admissionsdruck. Letzterer ist für die kleineren Type auf 120 und für die gröfseren auf 150 Pfd. e festgesetzt; die Füllung stellt sich für die kleineren, ohne Kondensation arbeitender Maschinen auf 20%, für die gröfseren mit Kondensation versehenen auf 33,3%.

Die neuen deutschen Panzerkreuzer „C“ und „D“.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 61.)

Nachdruck verboten.

Durch die beiden grofsen Kreuzer „C“ und „D“ wird die deutsche Kriegsmarine einen Zuwachs erhalten, welcher nicht blofs der bedeutend gröfseren Dimensionen, sondern auch der technischen Gesamtanordnung wegen besondere Beachtung verdient.

Die beiden fertigen Panzerkreuzer A und B derselben Klasse, die später „Prinz Heinrich“ und „Prinz Adalbert“ getauft wurden, heben ein Deplazement von 8880 t.

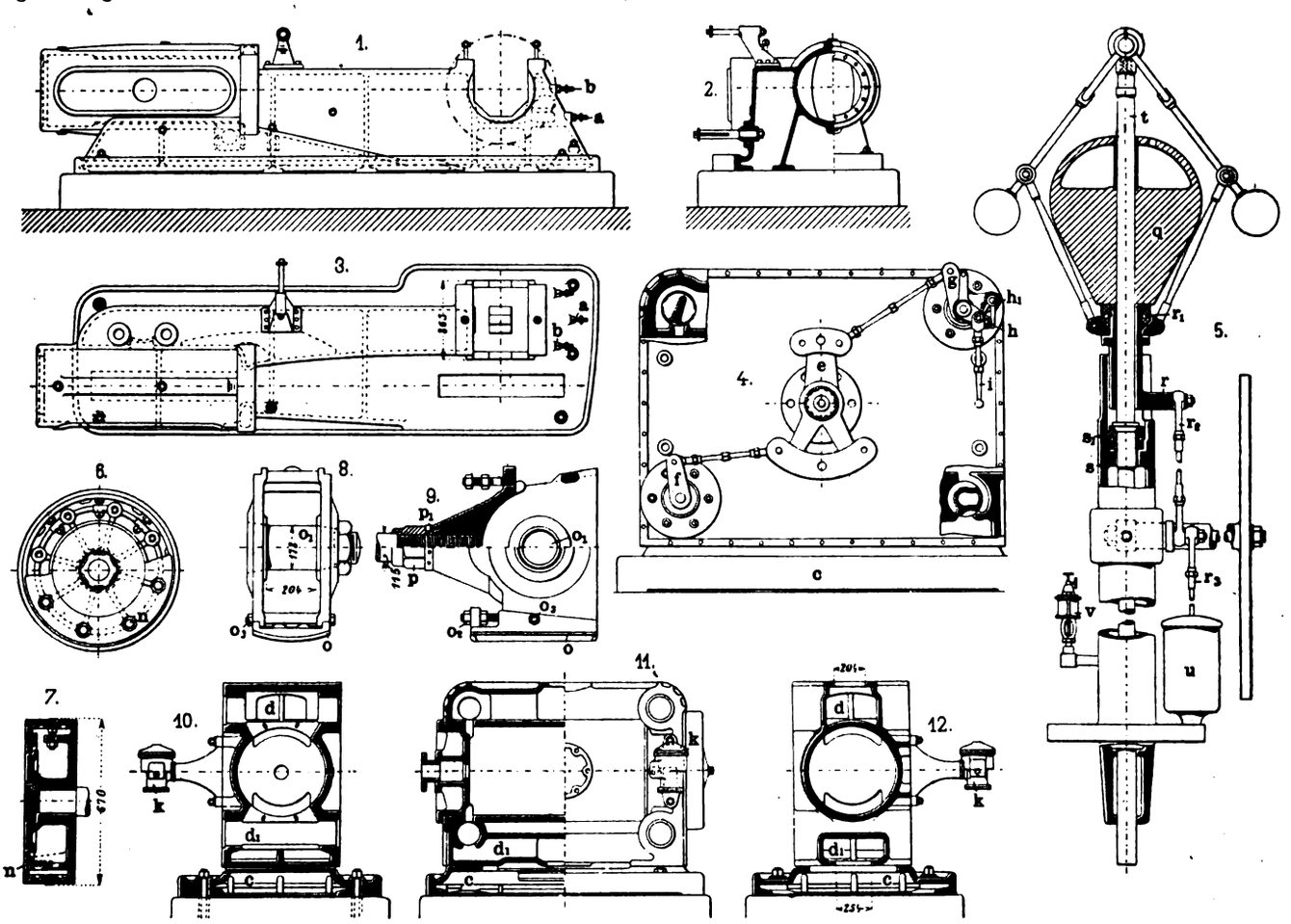


Fig. 256.

Fig. 255 u. 256. Z. A. Schwere liegende Einzylinder-Dampfmaschine mit Drehschiebersteuerung von den Murray Iron Works in Burlington.

Die neu bewilligten Kreuzer C und D sollen demgegenüber ein Konstruktionsdeplazement von 11000 t erhalten, und ihre Dimensionen werden sogar zum Teil diejenigen der neuen Linienschiffe überflügeln, indem die letzteren bei 121,5 m Länge ca. 23 m kürzer ausfallen.

Die neuen Kreuzer sind nun nicht blofs die gröfsten Kreuzer der deutschen Marine, sondern sie besitzen auch die gröfsten Maschinen- und Kesselanlagen, die bis jetzt auf einem unserer Kriegsschiffe eingebaut worden sind. Die Maschinen sind für eine Leistung von 26000 PSi berechnet. Bei unseren gröfsten Linienschiffen ist für die Maximalgeschwindigkeit, die allerdings um 4 ÷ 5 Knoten geringer als diejenige der neuen Kreuzer ist, eine Maschinenstärke von 16000 PSi zu Grunde gelegt.

Entsprechend der grofsen Maschinenanlage, welche in den gleichen

Digitized by Google

Dimensionen von 26000 PSi seiner Zeit schon beim Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm der Grofse“ so berechtigtes Aufsehen erregte, nimmt die Kesselanlage einen grofsen Raum ein. Die achtzehn Kessel sind in fünf Heizräumen untergebracht und zwar so, dafs je vier Kessel in einem Kesselraum, im vordersten aber nur zwei Kessel aufgestellt sind. Die Grundfläche, welche für die Unterbringung der Kesselanlage notwendig ist, beträgt rd. 510 qm.

Von besonderem Interesse ist das gewählte Kesselsystem, indem auch für diese Kreuzer nur engrohrige Wasserrohrkessel „Patent Schulz“ befohlen worden sind.

Die Panzerkreuzer „Prinz Heinrich“ und „Prinz Adalbert“ sowie die übrigen Ersatzbauten derselben Schiffsklasse haben durchgängig weitrohrige Wasserrohrkessel. In den 90er Jahren wurden eine Anzahl Kriegsschiffe, sowohl gröfseren als auch kleineren Typs mit Wasserrohrkesseln verschiedenartigster Bauart ausgerüstet. Die Erprobung derselben und die gewonnenen Resultate haben in ca. 10 Jahren dazu geführt, dafs von 61 Schiffen der aktiven Flotte, welche seit 1894 erbaut worden sind, 40 mit Schulzkesseln ausgestattet worden sind. Aus der jüngsten Disposition ist der Entschlufs der Marine zu erkennen, die Verwendung dieses Kesselsystems auf alle Schiffstypen auszudehnen.

Die Linienschiffe haben bis jetzt das sogen. gemischte Kesselsystem erhalten, bei welchem anfangs der gröfsere Teil der Anlage aus Zylinderkesseln bestand. Das Verhältnis, in welchem die Leistung auf die Zylinder- und Schulzkessel verteilt wurde, hat sich jedoch von Schiffsserie zu Schiffsserie immer mehr zu Gunsten der Schulzkessel verschoben, so dafs bei den letzten Linienschiffen der Braunschweig-Klasse ca. $^1/_3$ auf die Zylinderkessel und $^2/_3$ der Gesamtleistung auf die Schulzkessel kommen. Die Gruppe der kleinen Kreuzer hingegen erhält seit dem Jahre 1898 ausschliefslich nur Schulzkessel. Die fortwährenden Verbesserungen des Schulzkessels führten 1899 dahin, dafs selbst Thornycroftkessel, welche bis dahin neben den Schulzkesseln eingebaut wurden, nicht mehr für Neubauten in Betracht kamen. Es haben sich eben die von mancher Seite gegen diese Wasserrohrkessel gehegten Befürchtungen durch die gemachten Erfahrungen als ungerechtfertigt erwiesen. Bemerkenswert ist sogar, dafs neuerdings Thornycroft selbst unter der Bezeichnung Thornycroft-Schulzboiler, die Schulzschen Patente in Verbindung mit der Firma Krupp verwertet.

Der Auftrag des grofsen Kreuzers „C“ ist übrigens auch für die betreffende Baufirma ein Ereignis, indem damit die kürzlich nach Gröpelingen bei Bremen verlegte Weserwerft in die Reihe der Firmen eintritt, die die gröfsten Kriegsschiffe ausführen. Die neuen Hellinge werden aufser dem Kreuzer „C“ auch noch den kleinen Kreuzer „N“ aufnehmen.

Die Verteilung der achtzehn Kessel im Schiff ist aus den Fig. 1, 2, 4 u. 5 der begegebenen Tafel 61 ersichtlich. Die Kessel sind in fünf wasserdicht von einander getrennten Heizräumen untergebracht und zwar derart, dafs sie an die Schottwände gestellt sind. Die einzelnen Kessel sind gleich grofs und werden gruppenweise an einen Schornstein angeschlossen. Die Längendimensionen der Kessel sind aus der Tafel zu ersehen. Die Heizfläche eines solchen beträgt 350 qm, die Rostfläche 7 qm, das Verhältnis H : R also genau 50.

In jedem Kesselraum ist ein Asche-Ejektor vorgesehen zur Entfernung der Asche und Schlacke. Als Reserve ist für den Fall, dafs die Asche-Ejektoren oder die zugehörigen Pumpen defekt sind, in jedem Heizraum ein besonderes Ascheheifsrohr b angebracht, durch welches die Asche mit Handbetrieb auf Deck geschafft wird. Bei forzierter Fahrt wird mit Prefsluft gefahren; die dazu nötigen Ventilatoren sind über dem Panzerdeck aufgestellt. Die weitere Einrichtung der Heizräume, Verlauf der Dampfzuleitung c_1 e_1, Niedergänge, Speisepumpen a u. dergl. ist aus der Tafel leicht zu entnehmen.

Betrachtet man bei dieser Gelegenheit die Konstruktion des Kessels, Fig. 6 u. 8, so sind einige Neuerungen an derselben zu verzeichnen.

Im äufseren Bündel I des Rohrsystems i werden die Rohre so weit auseinander gebogen, dafs eine Kammer entsteht. Die Gase, welche wie gewöhnlich zuerst an das Mittelbündel III herantreten und dann S-förmig nach dem äufseren I gelangen, sollen sich in der sogen. Verbrennungskammer nochmals mit Luft mengen. Da das Feuer sich auf dem Roste 1 nicht überall gut entwickelt, so sollen die Heizgase nachträglich in dieser Kammer gehörig gemischt werden. Die beiden Rohrbündel werden in diesem Fall nicht ganz dicht aneinander gelegt, sondern es werden durch einen schmalen Zwischenraum h frische Feuergase aus dem Feuerungsraum durchgelassen, welche alsdann eine Entzündung, der unverbrannten Heizgase bewirken. Frische Luft wird übrigens auch durch einzelne Öffnungen in der vorderen und hinteren Kesselwand in die Verbrennungskammer und den Feuerungsraum eingelassen.

Durch diese rationelle Verbrennungsart ist daher die Rauchentwicklung bei den Schulzkesseln auf ein geringes Mafs zurückgeführt, was bei der Kriegsmarine von besonderer Bedeutung ist. Die starke Rauchentwicklung der Kessel beeinträchtigt die Bedienung der Geschütze und macht die Schiffe schon auf grofse Entfernung dem Feinde sichtbar.

Die Verbrennungskammer dient zugleich noch als Wärmespeicher; die hier stattfindende Wärmeentwicklung gleicht die etwa vorkommende unregelmäfsige Wärmeverteilung aus. Infolgedessen braucht die Bedienung der Kessel nicht so peinlich durchgeführt zu werden, wie es für gewöhnlich bei Wasserrohrkesseln der Fall ist. So konnten z. B. beim russischen Kreuzer Askold, welcher neun Doppelkessel mit Verbrennungskammer hat, die Probefahrten mit ungeschulten Heizern mit völligem Erfolg erledigt werden. Das Schiff lief bekanntlich $1^1/_2$ Knoten mehr, als kontraktlich bedungen war.

Der in Fig. 6 u. 8 abgebildete Kessel, dessen Nietungsdetails in Fig. 3 u. 7 gegeben sind, ist auf dem russischen Schul-Transportschiff „Okean“ eingebaut worden. In der deutschen Marine wurden Schulzkessel mit Verbrennungskammern schon bei dem Linienschiff Zähringen und dem kleinen Kreuzer Amazone verwendet. Seitdem sind auch in den Linienschiffen: Braunschweig, Hessen und „N“ solche Kessel eingesetzt worden. Die Versuche damit sind sehr günstig ausgefallen. Der Dampfdruck und der Wasserstand konnten leicht gehalten werden. Die bis jetzt erhaltenen Werte der bereits im Dienst befindlichen Schiffe „Okean“ und „Zähringen“ sind nachfolgend verzeichnet:

	Okean	Zähringen	
Dauer des Versuches	3	6	Std.
Heizfläche des Kessels	416	385	qm
Rostfläche „ „	7,9	7,6	„
Betriebsdruck	21	14	At
Speisewassertemperatur	9,5	10°	C
Verdampftes Wasser pro Stunde	12483	12967	
Verbrannte Kohle „ „	1444	1540	kg
„ „ „ Rost	183	202,6	qm
Verdampftes Wasser pro kg Kohle	8,64	8,42	
„ „ reduziert auf Wasser von 0° und Dampf von 100°	9,04	9,4	
Luftdruck in der ersten Stunde	21	20	mm
„ „ „ letzten „	21	25	„
Temperatur im Rauchfang	340	283,3°	C

Von den neueren genannten Schiffen sind die Probefahrten noch nicht erledigt.

In Hinsicht auf weitere Verwendung der Schulzkessel für besonders ökonomische Anlagen wurde die Bauart der Kessel nochmals insofern geändert, als die Heizgase nicht vertikal, sondern horizontal durch das Rohrsystem geführt werden. Ein solcher Kessel war während der „Düsseldorfer Ausstellung“ bei einem Kesseldruck von 25 At in Betrieb. Die Ausnützung der Wärme ist in diesem Fall vorteilhafter, und vielleicht dürfte dies der Typ sein, der bei der weiteren Entwicklung der Schnelldampfer eine Rolle spielen wird. Schon die ältere Form des Schulzkessels hat bei Versuchen auf Schiffen der Kriegsmarine gezeigt, dafs sie an Leistungsfähigkeit in keiner Weise den Zylinderkesseln nachsteht.

Eine weitere Neuerung an dem Schulzkessel, Fig. 6 u. 8, ist übrigens auch darin zu finden, dafs die beim normalen Typ die drei Unterkessel g, g_2, g_1 verbindenden, aufserhalb des Bereiches der Feuergase gelegenen weiten Rohre hier fortgefallen sind. An ihre Stelle treten die zwei weiten Rohre k, k_1, von denen das erstere den Unterkessel g mit dem Oberkessel f und das Rohr k den g_1 mit f verbindet, während g_2 lediglich mit dem Kessel f, und zwar durch das mittlere Rohrbündel III in Konnex steht.

Bei den Kesseln der neuen Kreuzer ist diese letzere Verbindungsart des Oberkessels mit den Seitenkesseln wieder weggefallen. Es ist durch Versuche festgestellt worden, dafs die Zirkulation auch ohne diese schrägen Fallröhren völlig ausreichend ist, so dafs eine Verbindung der unteren Kessel durch je ein horizontales weites Rohr genügt. Die Beobachtung hat gezeigt, dafs Kessel mit nur horizontalen Verbindungsrohren selbst bei einer Verbrennung von 245 kg pro qm Rostfläche eine gute und ungestörte Zirkulation besafsen.

Trockenpresse

der Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, A.-G. in Braunschweig.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 62, Fig. 1÷6 und Abbildung, Fig. 257.)

Nachdruck verboten.

Die in Fig. 257 und Fig. 1÷6 auf Tafel 62 dargestellte Trockenpresse der Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, A.-G. in Braunschweig ist speziell für die Verwendung in der Zementfabrikation bestimmt, wo bei der sogen. trockenen Aufbereitung die Herstellung von Steinen aus Rohmehl unter möglichst geringem Wasserzusatz (Trockenpressung) vorzunehmen ist. Die besten Resultate für die zu diesem Zweck wie auch für die Ziegeltrockenpressung verwendeten Maschinen erzielte man mit den nach dem Prinzip des freien Falls arbeitenden Trockenpressen, wo der Stein durch den Schlag oder Druck des frei fallenden Stempels hergestellt wird.

Die Trockenpresse System Luther kennzeichnet sich vor allem dadurch, dafs die Schlagstempel am oberen und unteren Ende lang geführt sind und nur eine Antriebswelle angeordnet ist, die auch die Hub- und Schubbewegungen bewirkt und so hoch liegt, dafs sie dem zerstörenden Einflufs des von der Presse abfallenden Materials entzogen ist.

Die Presse besteht aus zwei gufseisernen Ständern, die oben durch eine Traverse verbunden sind, an der sich Führungen für die Prefsstempel befinden. An der Frontseite der Maschine sind auf der mittleren Verbindungsplatte der beiden Ständer zwei Böckchen (Fig. 257 und Tafel 62, Fig. 2) angeordnet, in denen schmiedeeiserne Hebel gelagert sind; letztere sind dazu bestimmt, die Prefsstempel e, falls sie einmal aufser Betrieb gesetzt werden müssen, in angehobener Stellung zu erhalten.

Die Prefsstempel e, deren insgesamt zwei vorhanden sind, erweitern sich gemäfs Fig. 3 nach oben bügelartig; unten entspricht ihre Form dem zu fertigenden Stein, wobei jedoch der starken Abnutzung wegen eine Phosphorbronzeplatte an dem Stempel angeschraubt wird, die nach Bedarf leicht ausgewechselt werden kann. Oben trägt jeder der Stempel e eine gehärtete Gufsstahlrolle, welche die Angriffsstelle für die Daumenscheibe f bildet. Letztere hat drei fingerartige Ansätze von rechteckigem Querschnitt, von denen die eine etwas niedriger ist als die beiden anderen. Die zu den beiden Prefsstempeln gehörigen Daumenscheiben sind auf der Antriebswelle festgekeilt, die in langen

Digitized by Google

Bronzelagern geführt ist und durch Riemen und Zahnräder bewegt wird. Die Riemenscheiben haben bei einer Breite von 145 mm 1000 mm Durchmesser und machen 48 Umdrehungen in der Minute; die Übersetzung von der Hauptantriebsachse auf die Welle der Daumenscheibe f beträgt 1 : 4.

Zwischen den Ständern der Maschine ist die die Stahlformen d tragende gufseiserne Tischplatte k angeordnet, in welcher diese Formen leicht auswechselbar eingesetzt sind. Damit die zu fertigenden Steine nicht rissig ausfallen, enthalten diese Stahlformen Löcher behufs rascher Ableitung der in dem Rohmaterial befindlichen Luft. Den Prefsstempeln e gegenüber stehen die Stofsstempel (Steinausheber) h, die aus Gufseisen hergestellt sind und bis in die Prefsformen d hineinreichen. Diese Stofsstempel stützen sich, während das Pressen durch die oberen Stempel e sich vollzieht, auf einen schweren Amboís, so dafs sich also selbst starke Erschütterungen nicht auf die Presse übertragen.

In den Führungen der Tischplatte k verschiebt sich ein zur Aufnahme der Abmefs-Füllkasten bestimmter Schieber, der durch einen Hebel unter der Einwirkung des Daumens c steht und nach der Füllung der Formen diese über die eigentlichen Formkasten d, d. h. unter die Prefsstempel e bringt. Hiernach gestaltet sich der Arbeits-

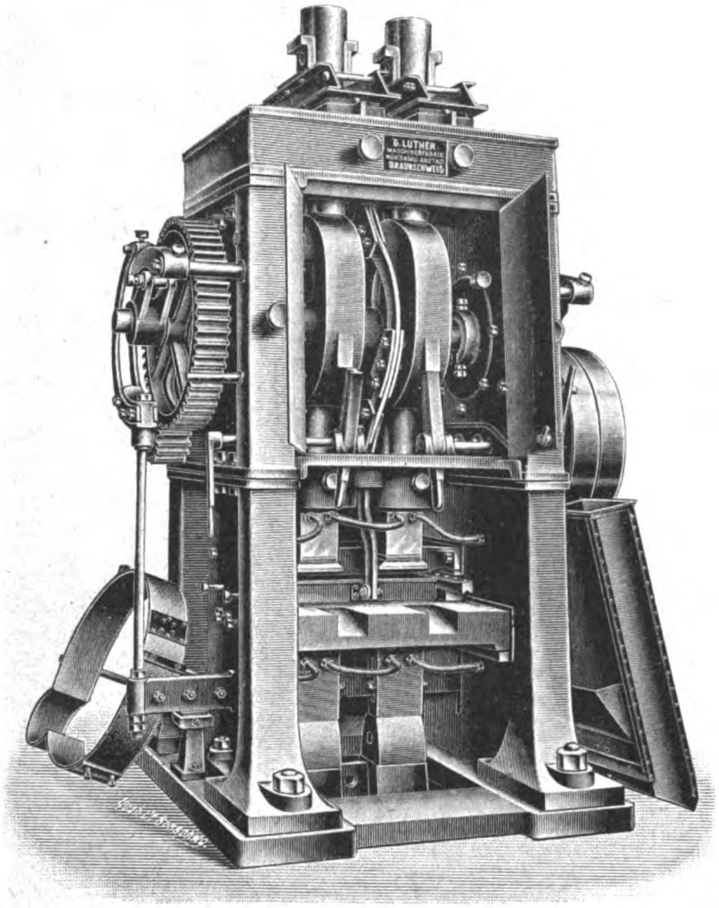


Fig. 257. Trockenpresse System Luther.

vorgang bei dieser Maschine für die beiden gleichzeitig arbeitenden Prefsstempel e wie folgt:

Das zu pressende Material mit einem Wassergehalt von 5÷10% wird bei a durch eine Schurrröhre nach dem Füllkasten b des erwähnten Schiebers geleitet, und durch diesen nach vorn über die Prefsform d geführt, in welcher Stellung es einen Augenblick verharrt. In diesem Moment tritt der im oberen Teil der Presse gelagerte Stempel e, der während des Füllens des Kastens b durch den Daumen f in seiner oberen Stellung festgehalten wurde, in Tätigkeit, indem er das Material in die Form d prefst. Nachdem der Stempel e wieder durch den Daumen g gehoben ist, wird der Füllkasten b mechanisch zurückgezogen, und der Stempel e führt durch sein eigenes Fallgewicht je nach Bedarf noch ein oder zwei kräftige Schläge auf das abgetrennte Materialstück aus. Mit dem letzten Schlage wird gleichzeitig der Oberstempel e durch den Daumen f und der Unterstempel h durch den Daumen i mittels der Zugstangen i_1 wieder hoch gehoben und damit auch das fertige Formstück bis zur Tischhöhe k gehoben, d. h. ausgestofsen. Beim Vorschieben des Füllkastens b zum Zwecke des weiteren Füllens der Prefsform d wird das Formstück nach vorne geschoben und kann hier abgehoben werden.

Sobald der Füllkasten b das Material über die Prefsform d gebracht hat, fällt der Unterstempel h zurück, und der Oberstempel e stampft das Material, wie oben beschrieben, wieder in die Form ein, d. h. der Prefsvorgang wiederholt sich aufs neue.

Sämtliche hier beschriebenen Operationen wiederholen sich ohne Pausen, so dafs diese Maschine die Möglichkeit gewährt, pro Stunde 1500 Steine in Normalformat herzustellen.

Die äufseren Mafse dieser Maschine sind: Länge 2,5 m, Breite 2,07 m, Höhe 3,55 m; ihr Gewicht beläuft sich auf ca. 14000 kg.

Kollergang.

Von **Fr. W.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 62, Fig. 7÷10.)

Nachdruck verboten.

Zu den interessantesten Maschinen, die in den letzten Jahren sich in der Papierfabrikation Eingang verschafft haben, gehört entschieden der Kollergang mit hoher Schale und ohne Schaber, wie er auf Taf. 62, Fig. 7÷10 dargestellt ist. Die nach dem Rahmensystem oder mit Schleppkurbeln gebauten Kollergänge, die in Papierfabriken vielfach noch verwendet werden, sind mit Ein-, Ausführ- und Entleerungsschabern versehen, die den Zweck haben, das Mahlgut von der Mitte nach aufsen, bezw. von aufsen nach innen zu befördern resp. das fertige Mahlgut aus der Maschine zu entleeren. Von diesen drei Schabern sind die beiden letztgenannten einzeln von Hand durch Hebel einzustellen und da die Entleerung der Kollergänge während des Betriebes stattfinden mufs, so sind auch die hierfür vorgesehenen Schaber während des Ganges zu betätigen, wodurch, infolge der niederen Schüsselform, sehr oft Verletzungen der Arbeiter entstanden. Aufserdem ist bei diesen Kollergängen durch den niederen Rand der Schale auch die Eintragfähigkeit und dadurch die Leistungsfähigkeit begrenzt.

Im Gegensatz zu den vorstehenden Kollergängen, die im Inneren durch die drei Schaber sehr verbaut sind, ist der im folgenden beschriebene Kollergang innen ganz frei, und nur der Lagerhals c für die stehende Welle e ragt aus dem Boden hervor. Die breiten Läufersteine a, b drehen sich derart um ihre Mitte, dafs Stein a in der Nähe der Kante des Halslagers c streicht, der Stein b dagegen die Kante der Schale d beinahe berührt. Die Differenz der Entfernungen der beiden Läufersteine von der Achse beträgt in Fig. 8100 mm, und da die Steine selbst eine Breite von 500 mm haben, so wird die volle Bodenfläche, auf der die Steine rotieren, von diesen bestrichen.

Das Halslager c ist derart konisch geformt, dafs sich an dem äufseren Umfange desselben kein Stoff haften kann, sondern an ihm herunterfallen mufs; ebenso ist die Form der Schale eine solche, dafs auch hier dem Papierstoff keine Gelegenheit gegeben ist, an den Wandungen sich festzusetzen. Die Form und Höhe der Schale und die Breite bezw. Schwere der Läufersteine bewirken eine gute Leistung der Maschine.

Der Antrieb des Kollerganges richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen, und wird, wo irgend angängig, von unten bewirkt, damit nicht durch Abtropfen von Öl und Fett oder durch Erschütterungen der Decke der zu kollernde Stoff verunreinigt wird. Auf einem kräftigen Gewölbe ist ein 600 mm hoher, runder Sockel gemauert, auf dem der Bodenstein montiert ist; in der Mitte desselben geht die an das Halslager c angegossene Büchse herunter, die an der unteren Seite durch eine runde Platte m und vier starke Schrauben mit dem Bodenstein fest verbunden ist. Auf der Königswelle e sitzt oberhalb des Halslagers ein Kreuzstück f, in welchem die Zapfen g, h der die beiden Läufer a, b drehenden Kurbeln gelagert sind. Die Läufer a, b sind ebenfalls mit langen Büchsen versehen und aufserdem gegen das Herausschleudern resp. Ablaufen vom Bodenstein mit Kappen i verkleidet, in deren Innerem ein zweiteiliger Ring k, der in die Achse des Läufers eingreift, angeordnet ist. Oben auf der Königswelle e sitzt ein Gefäfs l mit zwei Rohren, von denen das eine nach der Innenseite der Schale d, das andere gegen das Halslager c gerichtet ist, um diese Wandungen von etwa anhaftenden Stoffteilchen zu befreien und den Stoff zu verdünnen. Bei dem Kollergang Fig. 7÷10, Tafel 62 erfolgt der Antrieb durch kräftige Riemenscheiben und konische Räder; das Spurlager der Königswelle ist nachstellbar angeordnet. Das ganze Vorgelege hängt mit zwei Hängelagern an der Decke. Die Hängelager sind durch [-Eisen miteinander verbunden, auf welchen das Spurlager seinen Platz hat; das kleine konische Rad ist aus Stahlgufs gefertigt. Obgleich die Arbeitsleistung eines derartigen Kollerganges eine periodische und begrenzte ist und man deshalb versucht hat, andere Maschinen zum Zerkleinern von Papier und Holzstoff zu konstruieren, ist es doch nicht möglich gewesen, ihn zu ersetzen, da kein anderer Apparat die Stoffasern derart schont wie ein Kollergang. Dies ist zur Herstellung eines guten Papieres von gröfster Wichtigkeit, denn je länger die Faserteilchen sind, desto gröfsere Festigkeit erhält das Papier.

Strafsenbrücke

Von Oberingenieur **J. Thoren** in **Fischeln** bei Krefeld.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 63 und Abbildungen, Fig. 258 u. 259.)

Nachdruck verboten.

Die auf Tafel 63 dargestellte eiserne Bogenbrücke wurde von der Firma Heinr. Stähler, Weidenau a. d. Sieg, im Jahre 1903 für die Gemeinde Mudersbach als Ersatz für eine schadhafte Holzbrücke älterer Konstruktion erbaut.

Im Gegensatz zu der alten Holzbrücke, welche bei 22 m ganzer Länge noch durch einen mittleren starken Steinpfeiler unterstützt war, wurde die neue Brücke freitragend und auf Veranlassung der königlichen Regierung die lichte Weite des Durchflufsprofiles mit 34 m angenommen, wodurch der Durchflufsquerschnitt unter der Brücke bedeutend gröfser und der Verkehr über die Brücke auch bei hohem Wasserstande nicht mehr unterbrochen wird, d. h. die beiderseitigen Rampen ganz hochwasserfrei bleiben.

Bei dem von obengenannter Firma stammenden Entwurf der Brücke waren die Gesichtspunkte mafsgebend, die Konstruktionen möglichst billig zu gestalten und sie dabei doch der landschaftlich

Digitized by Google

reizvollen Gegend anzupassen. Die Fahrbahn ist möglichst niedrig gehalten; sie besteht aus Belageisen Profil No. 11, welche 310 mm voneinander entfernt auf den sekundären Längsträgern und mit der Oberkante der Querträger in einer Ebene liegen.

Die Breite der Brückentafel beträgt 5 m im Lichten, wobei auf beiden Seiten Fufsgängerstege von 0,6 m Breite (Fig. 3, Taf. 63) angeordnet sind, die mittels Bordsteinen auf der einen und durch 300 mm hohe ⊏-Eisen auf der anderen Seite ihren Abschlufs erhalten.

Der zwischen den Belageisen entstehende Spielraum wurde durch hartgebrannte Ziegelsteine mit ihrer Breitseite überdeckt und sodann die Beschotterung aufgebracht; die sekundären Längsträger sind mittels Winkeleisenlaschen an die Querträger angeschlossen. Letztere sind durch Blechkonsole und Doppellaschen mit den Vertikalen der Hauptträger verbunden, wobei auf eine steife Verbindung besonderes Gewicht gelegt wurde, um etwaige seitliche Schwankungen zu verhindern.

Die Hauptträger sind als Bogenträger ausgebildet; sie haben zehn Felder à 3,5 m Feldweite, eine gröfste Höhe in der Mitte von 6 m, ein festes und ein auf Rollen bewegliches Kipplager (Fig. 13), um sowohl einer senkrechten Durchbiegung als auch einer wagerechten Verschiebung bei Temperaturwechsel folgen zu können. Ober- und Untergurt sowie die Vertikalen haben ⊢⊣förmigen Querschnitt, und ist aufser dem Windverband zwischen den Untergurten der Hauptträger auch eine Verriegelung der Obergurte gegeneinander in den vier mittleren Feldern angebracht, wodurch der Widerstand der ganzen Konstruktion gegen seitliche Schwankungen erhöht wurde und die lichte Durchfahrthöhe doch so hoch blieb, dafs ein beladener Erntewagen bequem über die Brücke fahren kann, ohne den Verband zu berühren. Die Diagonalen der Hauptträger sind, da sie sämtlich auf Zug beansprucht werden, aus Flacheisen hergestellt (Fig. 2); das beiderseitig angeordnete Geländer besteht aus Gasrohren und ist auf der Brücke an den Vertikalen der Hauptträger befestigt.

Um einen bequemen Anschlufs der Strafse an die Brückentafel zu ermöglichen, sind an die Endquerträger noch kurze Längsträger angeschlossen, die anderseits auf den Landpfeilern lose aufliegen. Die der folgenden statischen Berechnung zu Grunde gelegten Belastungen entsprechen den Vorschriften der Bauabteilung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten für Landstrafsenbrücken.

Es ist die Spannweite = 35 m, die Breite der Fahrbahn = 5 m und die Entfernung von Mitte bis Mitte Hauptträger 5,4 m.

Belastungen.

Beschotterung 400 kg/qm, Belageisen 65 kg/qm; ein Wagen von 10 000 kg (Raddruck 2500 kg) oder Menschengedränge mit 300 kg/qm. Das Eigengewicht der Brücke ist zu 52 000 kg angenommen.

Materialbeanspruchung.

Für sämtliche Konstruktionsteile 750 kg/qcm, wobei die Druckglieder nach der Eulerschen Formel mit fünffacher Sicherheit gegen Ausknicken berechnet sind und die Nieten mit 500 kg/qcm auf Abscheren beansprucht werden.

Berechnung.

Die Belageisen.

Diese liegen 310 mm entfernt auf den sekundären Längsträgern, die in Entfernungen von 1650 mm angeordnet sind (Fig. 259, Skz. 1 u. 3).

Die Belastung durch Beschotterung und Eigengewicht ergibt sich:

$$1{,}65 \cdot 0{,}31 \cdot 465 = 237{,}1 \sim 240 \text{ kg}$$

$$\text{Biegungsmoment } M_1 = \frac{240 \cdot 165}{8} = 4950 \text{ kgcm}.$$

In der Annahme, dafs ein zwischen den beiden Längsträgern stehendes Wagenrad den Raddruck durch die Beschotterung auf zwei Belageisen überträgt (Fig. 259, Skz. 3), erhalten dieselben hierdurch ein weiteres Biegungsmoment:

$$M_2 = \frac{1250 \cdot 165}{4} = 51\,562 \text{ kgcm}.$$

$$\Sigma M = M_1 + M_2 = 56\,512 \text{ kgcm}$$

$$\text{NP. 11 hat } W = 76{,}2, \text{ demnach } k_b = \frac{56512}{76{,}2} = 740 \text{ kg/qcm}.$$

Das freitragende Ende der Belageisen unter dem Fufsgängersteig erhält nur Belastung durch Beschotterung, Eigengewicht und Menschengedränge, also:

$$0{,}85 \cdot 0{,}31 \cdot 765 = \sim 210 \text{ kg}$$

$$M = \frac{210 \cdot 85}{2} = 8925 \text{ kgcm}$$

$$k_b = \frac{8925}{76{,}2} = \sim 120 \text{ kg/qcm}.$$

Sekundäre Längsträger.

Belastung durch Beschotterung und Belageisen:

$$1{,}65 \cdot 3{,}5 \cdot 465 = 2685 = \sim 2690 \text{ kg}$$

$$M_1 = \frac{2690 \cdot 350}{8} = 117\,688 \text{ kgcm}:$$

Ferner durch ein Rad auf der Mitte der Träger stehend (vgl. Tafel 63, Fig. 7):

$$M_2 = \frac{2500 \cdot 350}{4} = 218\,750 \text{ kgcm}$$

und durch das Eigengewicht des Trägers selbst:

$$M_3 = \frac{150 \cdot 350}{8} = 6562{,}5 \text{ kgcm}$$

$$\Sigma M = M_1 + M_2 + M_3 = 343\,000 \text{ kgcm}.$$

Gewählt sind I-Eisen NP. 26 mit $W = 446$; demnach

$$k_b = \frac{343\,000}{446} = \sim 769 \text{ kg/qcm}.$$

Da die freie Länge der Längsträger in Wirklichkeit kleiner als 3500 mm ist und der Raddruck durch die Beschotterung verteilt wird, kann diese Spannung als zulässig angesehen werden.

Die Querträger.

Entfernung derselben voneinander 3500 mm. Dieselben werden nach Fig. 10 der Tafel 63 an den Anschlufsstellen der Längsträger durch Beschotterung, Belageisen und Eigengewicht der Längsträger belastet, aufserdem durch die Raddrücke eines auf Trägermitte stehenden Wagens und durch das Eigengewicht des Querträgers selbst:

Die sekundären Längsträger sind 1650 mm voneinander, resp. 850 mm von den Hauptträgern entfernt (Fig. 259, Skizze 1); infolgedessen wird jeder Längsträger durch Beschotterung und Belageisen wie folgt belastet: $3{,}5 \cdot 1{,}65 \cdot 465 = 2685$ kg

Eigengewicht des Trägers selbst = 150 „

$2835 \sim 2850$ kg

Auflagerreaktion des Querträgers $2850 + 1425 = 4275$ kg, hieraus

$$M_1 = 4275 \cdot 220 - 2850 \cdot 165 = 470\,250 \text{ kgcm}$$

Biegungsmoment infolge der Raddrücke $M_2 = 2500 \cdot 145 = 362\,500$ kgcm.

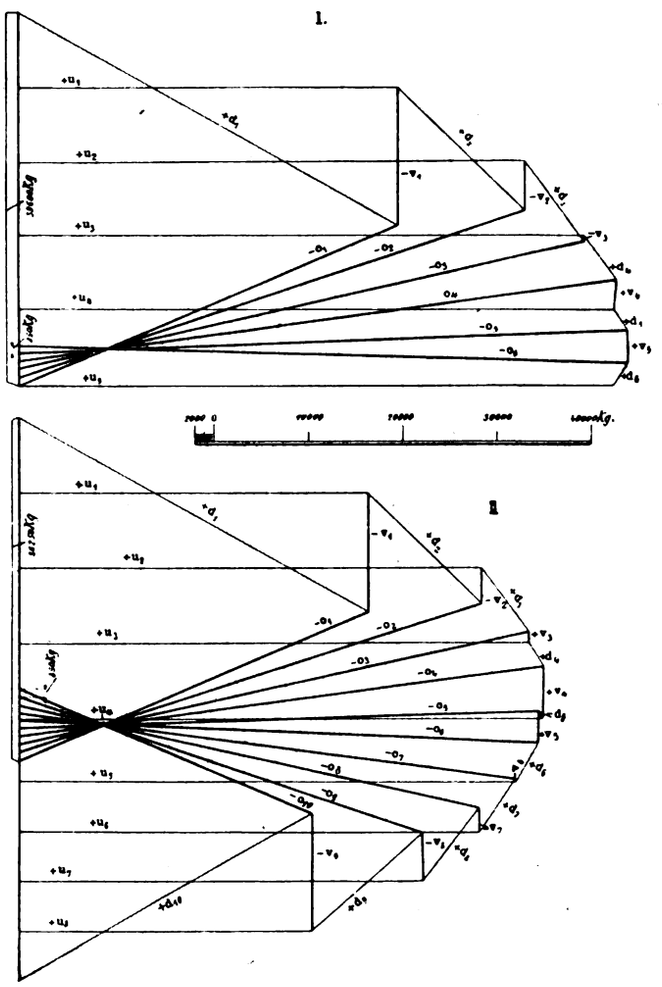


Fig. 258. Z. A.: Strafsenbrücke.

Eigengewicht des Querträgers 500 kg, Moment hieraus

$$M_3 = \frac{500 \cdot 440}{8} = 27\,500 \text{ kgcm}$$

$$\Sigma M = M_1 + M_2 + M_3 = 860\,250 \text{ kgcm}.$$

Gewählt sind I-Eisen N. P. 38 mit $W = 1274$, demnach:

$$k_b = \frac{860250}{1274} = \sim 670 \text{ kg/qcm}.$$

Die Hauptträger.

Die in denselben auftretenden Maximalspannungen sind in Fig. 258 graphisch ermittelt und zwar in Skz. 1 für den Fall, dafs die ganze Brückentafel gleichmäfsig mit Menschengedränge belastet ist, während der Skz. 2 eine einseitige Belastung der Brücke (nur bis Brückenmitte mit Menschengedränge) zu Grunde liegt.

Bei einem Eigengewicht der Brücke von 52 000 kg ergibt dies pro Feld:

$$\frac{52\,000}{20} = 2600 \text{ kg},$$

wovon 850 kg durch den Obergurt und 1750 kg durch den Untergurt aufgenommen werden sollen. Die Belastung durch Menschengedränge und Beschotterung ergibt eine weitere Knotenpunktbelastung am Untergurt angreifend von:

$$\frac{5 \,.\, 3{,}5 \,(400 + 300)}{2} = \sim 6200 \text{ kg}.$$

Digitized by Google

Es ergeben diese Knotenpunktbelastungen für jedes Auflager eine Reaktion von:

$5 \cdot 2600 = 13000$ kg durch Eigengewicht
und $5 \cdot 6200 = 31000$ „ „ Beschotterung und Menschengedränge
$= 44000$ „ (Kräfteplan I, Fig. 258).

Ist die Brücke von links nur bis zur Mitte gerechnet mit Menschengedränge belastet, so ergibt sich für die Feder links eine Belastung pro Feld von:

2600 kg Eigengewicht +
6200 „ Beschotterung und Menschengedränge
$= 8800$ kg.

Für die Felder rechts von der Mitte pro Feld:

2600 kg Eigengewicht +
3500 „ Beschotterung
$= 6100$ kg.

Es wird demnach das linke Auflager mit $\frac{8800}{2} = 4400$ kg, die nächsten vier Knotenpunkte mit je 8800 kg, der mittelste Knotenpunkt mit $\frac{8800 + 6100}{2} = 7450$ kg, die vier Knotenpunkte rechts von der Mitte mit 6100 kg und das rechte Auflager mit $\frac{6100}{2} = 3050$ kg belastet.

Hieraus bestimmt sich der linke Auflagerdruck in der Weise, dafs derselbe am Hebelarm von 35 m angreifend und in der Richtung des Uhrzeigersum R (Fig. 259, Skz. 6) drehend, gleich der Summe der Drehmomente der einzelnen Knotenpunktbelastungen um R nach links drehend gesetzt ist. Die so ermittelten Auflagerreaktionen und Knotenpunktbelastungen sind im Kräfteplan II eingeführt.

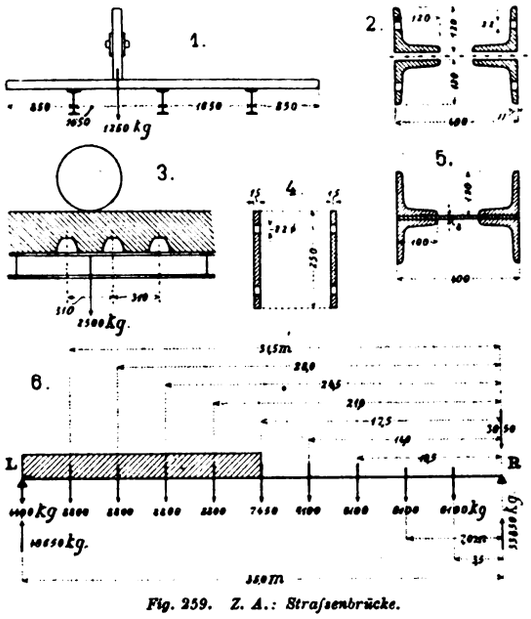


Fig. 259. Z. A.: Strafsenbrücke.

Auf Grund dieser Belastungen berechnen sich die Auflagerdrücke, welche im Kräfteplan II (Fig. 258) eingeführt sind, nach Fig. 259, Skz. 6. Wird das Auflager R als Drehpunkt angenommen, so ergibt sich der Auflagerdruck L aus folgender Gleichung:

$$L \cdot 35 = 4400 \cdot 35 + 8800 \cdot 31{,}5 + 8800 \cdot 28 + 8800 \cdot 24{,}5 + 8800 \cdot 21 + 7450 \cdot 17{,}5 + 6100 \cdot 14{,}0 + 6100 \cdot 10{,}5 + 6100 \cdot 7{,}0 + 6100 \cdot 3{,}5$$

$$L = \sim 40650 \text{ kg},$$

$$R = 4400 + 3050 + 4 \cdot 8800 + 7450 + 4 \cdot 6100 - 40650 = 33850 \text{ kg}.$$

Auf Grund der in den Kräfteplänen ermittelten Spannungen sind nachstehend die einzelnen Stäbe in Bezug auf erforderlichen Querschnitt resp. das erforderliche Trägheitsmoment berechnet:

Untergurt.

Maximalspannung in U_4 mit 63000 kg Zug; erforderlicher Querschnitt:

$$F = \frac{63000}{750} = 84{,}0 \text{ qcm}$$

+ dem Querschnitt von vier Nietlöchern von 22 mm $(4 \cdot 2{,}2 \cdot 1{,}1)$ . . . . . $= 9{,}68$ „
$= 93{,}68$ qcm

Gewählt sind vier Winkeleisen $120 \times 120 \times 11$ mit F = 100,8 qcm Querschnitt für den ganzen Untergurt (vgl. Fig. 259, Skz. 2).

Obergurt.

Gröfste Druckspannung in $O_6 = 64000$ kg. Erforderlicher Querschnitt:

$$F = \frac{64000}{750} = 85{,}3 \text{ qcm}.$$

Erforderliches Trägheitsmoment:

$$J = \frac{64000 \cdot 350^2 \cdot 5}{\pi^2 \cdot 2000000} = 1980.$$

Gewählt sind vier Winkeleisen von $100 \times 120 \times 10$ mit einem Zwischenblech 400×8 nach Fig. 259, Skz. 5 mit F = 116,0 qcm und $I_{min} = 2575$.

Diagonalen.

Gröfster Zug in $d_1 = 46000$ kg also erforderlicher Querschnitt:

$$F = \frac{46000}{750} = 61{,}3 \text{ qcm}$$

+ Querschnitt von vier Nietlöchern von 22 mm $(4 \cdot 2{,}2 \cdot 1{,}5)$ . . . . . $= 13{,}2$ „
$= 74{,}5$ qcm

Gewählt zwei Flacheisen 250×15 mit F = 75 qcm (vgl. Fig. 259, Skz. 4).

Gröfster Zug in $d_2 = 19000$ kg, also:

$F = \frac{19000}{750} = 25{,}3$ qcm + vier Nietlöcher $(4 \cdot 2{,}2 \cdot 1{,}0 = 8{,}8) = 34{,}1$ qcm.

Gewählt zwei Flacheisen 170×10 mit F = 34 qcm.

$d_3 = 10500$ kg;

$F = \frac{10500}{750} = 14$ qcm + zwei Nietlöcher $(2 \cdot 2{,}2 \cdot 1{,}0 = 4{,}4) = 18{,}4$ qcm.

Gewählt zwei Flacheisen 100×10 mit F = 20 qcm.

$d_4 = 6200$ kg;

$F = \frac{6200}{750} = 8{,}3$ qcm + zwei Nietlöcher $(4{,}4) = 12{,}7$ qcm.

Gewählt zwei Flacheisen 70×10 mit F = 14 qcm.

$d_5 = 2600$ kg;

$F = \frac{2600}{750} = 3{,}5$ qcm + zwei Nietlöcher $(4{,}4) = 7{,}9$ qcm.

Gewählt zwei Flacheisen 70×10; desgleichen für die in demselben Felde befindlichen Gegendiagonalen mit F = 14 qcm.

Vertikalen.

$v_1 = 14600$ kg;

$$F = \frac{14600}{750} \cong 20 \text{ qcm}; \quad J = \frac{14600 \cdot 350^2 \cdot 5}{\pi^2 \cdot 2000000} = 410.$$

Gewählt sind vier Winkeleisen $80 \times 80 \times 10$ mit F = 60 qcm und $I_{min} = 693$.

$v_2 = 5400$ kg;

$$F = \frac{5400}{750} \cong 7 \text{ qcm}; \quad I = \frac{5400 \cdot 450^2 \cdot 5}{\pi^2 \cdot 2000000} = 273.$$

Gewählt vier Winkeleisen $70 \times 70 \times 9$ mit F = 47,2 qcm und $I_{min} = 418$.

$v_3 = v_7 = 2500$ kg Druck;

$$F = \frac{2500}{750} = 3{,}3 \text{ qcm}; \quad I = \frac{2500 \cdot 540^2 \cdot 5}{\pi^2 \cdot 2000000} = 182.$$

Gewählt vier Winkeleisen $70 \times 70 \times 9$ mit F = 47,2 qcm und $I_{min} = 418$.

$v_4 = v_6 = 5200$ kg;

$$F = \frac{5200}{750} = 7 \text{ qcm}; \quad I = \frac{5200 \cdot 580^2 \cdot 5}{\pi^2 \cdot 2000000} = 443.$$

Gewählt vier Winkeleisen $75 \times 75 \times 8$ mit F = 45,6 qcm und $I_{min} = 455$.

Die Auflager.

Gröfster Auflagerdruck bei vollbelasteter Brücke:

Beschotterung: $5 \cdot 35 \cdot 400 = 70000$ kg
Menschengedränge: $5 \cdot 35 \cdot 300 = 52500$ „
Eigengewicht: 52000 „
Zusammen: 174500 kg

Für ein Auflager: $\frac{174500}{4} = 43625$ kg.

Festes Auflager.

Der Auflagerberechnung sind folgende Formeln zu Grunde gelegt:

$$P = \frac{1}{6} \cdot l \cdot d = \frac{1}{35} \cdot n \cdot l \cdot d_1.$$

Hierin bedeutet:

P = Auflagerdruck in t,
l = Walzenlänge in cm,
d = Durchmesser der Kippwalze in cm,
d_1 = „ „ Rollen in cm,
n = Anzahl der Rollen.

Breite der oberen Platte 400 mm. Durchmesser der Stahlwalze:

$$d = \frac{44 \cdot 6}{40} = \sim 70 \text{ mm}.$$

Beanspruchung des Auflagersteines aus Sandstein:

$$k = \frac{44000}{40 \cdot 65} = 17 \text{ kg/qcm}.$$

Bewegliches Auflager.

Dasselbe erhält dieselben Dimensionen wie das feste Auflager; der Durchmesser der vier Stahlrollen berechnet sich zu:

$$d = \frac{44 \cdot 35}{4 \cdot 40} = \sim 100 \text{ mm}.$$

Vernietung der Gurte mit den Füllungsgliedern.

Druck in der Auflagervertikale 44000 kg. Erforderlicher Nietquerschnitt:

$$\frac{44000}{500} = 88 \text{ qcm}.$$

Vorhanden sind 32 Nietlöcher von 20 mm Stärke

mit $F = 32 \cdot \frac{2^2 \pi}{4} = 99{,}2$ qcm.

Digitized by Google

Diagonale $d_1 = 46\,000$; $\frac{46\,000}{500} = 92$ qcm Nietquerschnitt erforderlich, vorhanden sind 26 Nieten von 22 mm Durchmesser mit $F = 26 \cdot \frac{2{,}2^2\pi}{4} = 98{,}8$ qcm.

Diagonale $d_2 = 19\,000$ kg, erforderlicher Nietquerschnitt:

$$F = \frac{19\,000}{500} = 38 \text{ qcm.}$$

Vorhanden sind zehn Nieten von 22 mm Stärke

$$\text{mit } F = 10 \cdot \frac{2{,}2^2\pi}{4} = 38{,}01 \text{ qcm.}$$

Diagonale $d_3 = 10\,500$ kg, erforderlicher Nietquerschnitt:

$$F = \frac{10\,500}{500} = 21 \text{ qcm.}$$

Vorhanden sind sechs Nieten von 22 mm Stärke

$$\text{mit } F = 6 \cdot \frac{2{,}2^2\pi}{4} = 22{,}8 \text{ qcm.}$$

Sämtliche übrigen Diagonalen sind mit je sechs Nieten von 22 mm Stärke an die Gurte angeschlossen.

Vertikalen.

$v_1 = 14\,600$ kg, erforderlicher Nietquerschnitt

$$F = \frac{14\,600}{500} = 29{,}2 \text{ qcm.}$$

Vorhanden sind zwölf Nieten von 18 mm Stärke

$$\text{mit } F = 12 \cdot \frac{1{,}8^2\pi}{4} = 30{,}48 \text{ qcm.}$$

$v_2 = 5400$ kg, erforderlicher Nietquerschnitt:

$$F = \frac{5400}{500} = \sim 11 \text{ qcm.}$$

Vorhanden sind acht Nieten von 18 mm Stärke

$$\text{mit } F = 8 \cdot \frac{1{,}8^2\pi}{4} = 20{,}3 \text{ qcm.}$$

Alle übrigen Vertikalen sind durch je acht Nieten an die Gurte angeschlossen.

Anschluſs der sekundären Längsträger an die Querträger.

Auflagerdruck $2670 = \sim 2700$ kg. Erforderlicher Nietquerschnitt:

$$F = \frac{2700}{500} = 5{,}4 \text{ qcm.}$$

Vorhanden sind sechs Nieten von 20 mm Stärke

$$\text{mit } F = 6 \cdot \frac{2{,}0^2\pi}{4} = 18{,}8 \text{ qcm.}$$

Anschluss der Querträger an die Hauptträger.

Auflagerdruck $7025 = \sim 7100$ kg;

$$F = \frac{7100}{500} = 14{,}2 \text{ qcm.}$$

Vorhanden sind sechs doppelschnittige Nieten von 22 mm Stärke

$$\text{mit } F = 12 \cdot \frac{2{,}2^2\pi}{4} = 45{,}6 \text{ qcm.}$$

Elektrisch betriebene Stoſsbohrmaschine

der **Österreichischen Siemens-Schuckert-Werke** in **Wien.**

(Mit Abbildungen, Fig. 260 u. 261.)

Nachdruck verboten.

Die nach dem Prinzip des Federhammers von Siemens & Halske gebauten, mittels Elektromotors angetriebenen Gesteinsbohrmaschinen wurden bereits im „Praktischen Maschinen-Konstrukteur“ 1901, Nr. 26 erwähnt; erstmals waren dieselben auf der Elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt im Jahre 1891 zu sehen und erregten dort begreiflicherweise in hohem Grade das Interesse der Fachleute. Seither und insbesondere in der letzten Zeit wurden diese Konstruktionen vielfach verbessert, so daſs diese Gesteinsbohrmaschinen jetzt auch für die schwersten und forciertesten Betriebe geeignet sind.

Die österreichischen Siemens-Schuckert-Werke bauen für Streckenvortriebe, Querschläge, Tunnel, Abbauwecke u. s. w. elektrische Gesteinsbohrmaschinen in zwei Typen und zwar als Kurbelstoſsmaschinen und Drehbohrmaschinen, beide in Gröſsen von $1 \div 2$ PS. Die Kurbelstoſsbohrmaschinen bohren Gesteine aller Härtegrade, die Drehbohrmaschinen dagegen nur mildes Gestein. Erstere, in Fig. 260 u. 261 dargestellt, werden für Gleichstrom und Drehstrom ausgeführt, wobei in letzterem Falle bemerkenswert ist, daſs durch Anwendung einer Spezialkonstruktion der Wegfall des Anlaſswiderstandes ermöglicht wurde. Auch können, wie aus Fig. 260 ersichtlich, zwei Bohrmaschinen an einer Spannsäule vereinigt werden.

Die genaue Konstruktion dieser Kurbelstoſsbohrmaschine sei an Hand eines uns von den Siemens-Schuckert-Werken zur Verfügung gestellten Sonderabdrucks der österreichischen „Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“, der auch die Fig. 261 entnommen ist, nach der Beschreibung des k. k. Bergrats Sargo erläutert.

Fig. 260 u. 261 zeigen die neue 1 PS Stoſsbohrmaschine; dieselbe besteht im wesentlichen aus dem Antriebsmotor A (Skz. 1 u. 3) samt Anlaſsvorrichtung, dem Zahnradvorgelege B, C und den innerhalb des Gehäuses D befindlichen Bestandteilen: Dem Kurbelgetriebe, dem Schlagwerke (Federhammer), dem Drehwerke M und schlieſslich aus der unterhalb des Gehäuses angebrachten Vorschubeinrichtung.

Der Antriebsmotor ist ein 1 PS-Drehstrommotor mit Kurzschluſsanker. Dieses Motorsystem eignet sich wegen seiner Einfachheit für vorliegenden Zweck ganz besonders. Der Motor ist mittels der an den zwei Lagerschildern angegossenen Arme A_1, A_2 auf den zylindrischen Lagerschildern a_1, a_2 der Kurbelwelle schwingend gelagert und durch einen zweiseitig wirkenden Puffer R (Skz. 1) elastisch gestützt. Die zum Anlassen bezw. zur Tourenregulierung erforderliche Anlaſsvorrichtung besteht nur aus einem Ausschalter und einer einstellbaren Reibungskupplung und ist mit dem Motor derart zusammengebaut, daſs sie einen seiner Bestandteile bildet. In der Skz. 8, Fig. 261 sind der Ausschalter, die Sternschaltung und der Anschluſs mit den drei Anschluſsleitungen l_1 l_2 l_3 schematisch gezeichnet. Der Ausschalter besteht aus einer mit zwei metallenen Schleifringen am Umfang versehenen, drehbar gelagerten und mit dem Hebel b festverbundenen Holztrommel b_4. Durch feststehende Kontaktfinger c_1, c_2, c_3, c_4 wird die Stromzuführung zum Motor bewerkstelligt, bezw. unterbrochen; e_1 und e_2 sind feste Anschläge für den Schalthebel b. Der Motor wird durch eine geringe Verdrehung des Hebels b_3 etwa bis in die Stellung b_5 eingeschaltet; auch bei einer weiteren Drehung am Hebel b bleibt die der Einschaltstellung entsprechende Verbindung zwischen den Segmenten und Kontaktfingern unverändert.

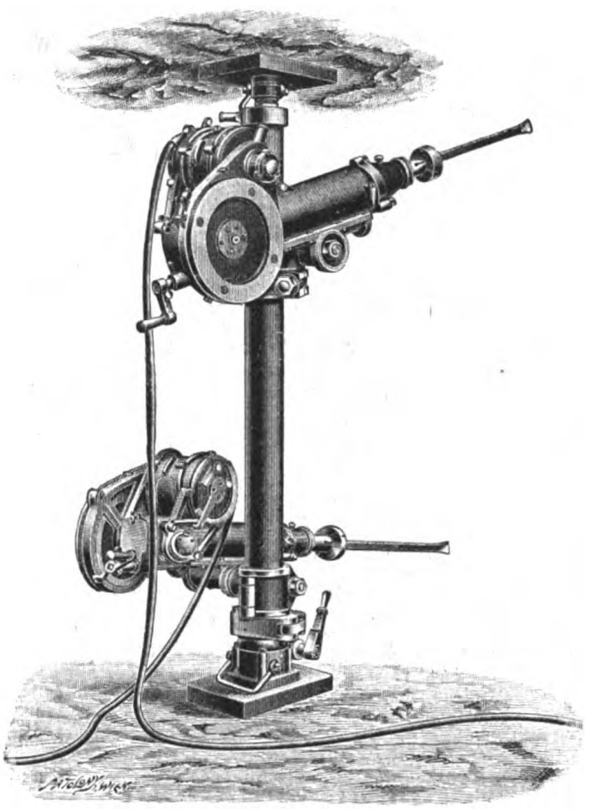


Fig. 260. Elektrische Kurbelstoſs-Bohrmaschine.

Ein flacher, lappenförmiger Ansatz b_3 (Fig. 261, Skz. 3 des Hebels b greift in einen entsprechenden Schlitz einer im Motorgehäuse gelagerten kurzen Druckschraube g ein. Eine Verdrehung des Schalthebels b bewirkt somit auch eine Verdrehung der Druckschraube g, wodurch die letztere eine gewisse achsiale Verschiebung erfährt, welche auf eine in der hohlen Ankerwelle h leicht bewegliche, von der Kupplungsfeder f_1 gegen die Druckschraube g gepresste, einen Bestandteil der Reibungskupplung bildende Spindel i übertragen wird. Mit dem zweiten Ende der Spindel i ist ein auf der Ankerwelle h mittels eines Laufkeiles h_1 verschiebbar angebrachter Lamellenträger m verschraubt (Skz. 3 u. 6). Auf diesem Lamellenträger sind zwei Systeme von ringförmigen Kupplungslamellen angeordnet; das eine Lamellensystem n_1, n_2, n_3 ist durch einen in die Nuten dieser Lamellen eingreifenden, auf dem zylindrischen Teile des Lamellenträgers m befestigten Laufkeil m_1 mit dem Lamellenträger in Verbindung; das zweite Lamellensystem o_1, o_2, o_3 hat gröſseren Innen- und Aufsendurchmesser und ist durch einen zweiten Laufkeil B_2 und die mit dem Zahnrade B verschraubte Büchse B_1 mit dem Zahnrade B verbunden. Dieses Zahnrad ist durch die Büchse B_1 lose drehbar auf der Ankerwelle h gelagert und folgt der Drehung der letzteren nur nach Maſsgabe des zwischen den beiden Lamellensystemen n_1 und o_1 herrschenden Reibungsmomentes, das durch den Druck der Kupplungsfeder f_1 hervorgebracht wird. Die relative Lage des Lamellenträgers wird von vornherein derart geregelt, daſs bei Normalstellung des Ausschalthebels b sowie auch bei seiner Verdrehung bis in die Stromschluſsstellung b_5 (Skz. 8) der ganze Federdruck von der Druckschraube g aufgenommen, also kein Druck auf die Kupplungslamellen ausgeübt wird. Beim Einschalten resp. Anlassen der Maschine durch Verdrehung des Schalthebels b weicht die Druckschraube g allmählich zurück, und es wird damit ein steigender achsialer Druck zwischen den Lamellen der Kupplung erreicht.

Digitized by Google

Man hat es somit in der Hand, durch entsprechende Einstellung des Schalthebels b nicht nur das übertragbare Drehmoment, sondern auch die Umlaufgeschwindigkeit des Zahnrades innerhalb beliebiger Grenzen von Null bis zur vollen Geschwindigkeit zu regeln, während der Anker des Motors ohne Belastung und ohne Stromstofs anläuft und sofort seine vorgeschriebene normale Umlaufsgeschwindigkeit erlangt. Das maximal übertragbare Drehmoment wird durch entsprechende Einstellung der Spindel, also durch entsprechende Spannung der Feder f_1 derart begrenzt, dafs die zum normalen Bohrbetrieb erforderliche Arbeit noch sicher ohne Gleiten der Kupplung übertragen werden kann, während bei einer gewissen Überlastung der Maschine ein Gleiten der Kupplung eintritt, wodurch der Motor sowohl gegen Überlastung und übermäfsige Erwärmung überhaupt als auch insbesondere gegen heftige Schwingungen geschützt wird. In letzterer Beziehung wird sonach die Wirkung des früher erwähnten Puffers R durch die Wirkung, beziehungsweise durch die Nachgiebigkeit der Kupplung wesentlich unterstützt.

Das Zahnradvorgelege B, C ist im allgemeinen derart bemessen, dafs die volle Umlaufszahl des grofsen Zahnrades C ca. 450 pro Minute beträgt; doch kann, wie aus Skz. 3 ersichtlich, ohne weiteres durch Anbringung eines anderen Zahnrädersatzes die Umlaufzahl unter Beibehaltung des gleichen Antriebmotors verändert und die Vorrichtung so dem Gestein angepafst werden. Es sei noch bemerkt, dafs das Zahnrad C mit einem auf der Kurbelwelle E befestigten Schwungrade vereinigt resp. an diesem befestigt ist.

Der Bohrer wird mittels des Kolbenringes s und des Keiles t in der Kolbenbohrung festgeklemmt.

Das Drehwerk, d. h. die Einrichtung zum Umsetzen des Bohrers während der Arbeit, ist unmittelbar hinter dem vorderen Gehäusedeckel eingebaut (Skz. 1 u. 7). Der in den Stofskolben eingeschnittene Drall K_1 steht im Eingriff mit einer Mutter u des Drehwerkes M, dessen um die Bolzen v_1, bezw. v_2 drehbare Sperrklinken derart in ein an der Mutter u befindliches Sperrad u_1 eingreifen, dafs sich das Sperrad beim Vorstofse des Kolbens entsprechend dem Dralle des letzteren verdreht, beim Rückstofs jedoch an seiner Drehung gehindert wird, so dafs der Drall dem Kolben eine drehende Bewegung erteilt. Das Drehwerkgehäuse w, welches die Sperrklinkenbolzen trägt, ist im vorderen zylindrisch ausgedrehten Teile des Bohrmaschinengehäuses D drehbar gelagert und wird blofs durch zwei kräftige, tangential angreifende Federn 4_1 und 5_1 (Skz. 7) an einer gröfseren Verdrehung gehindert.

Der Vorschub der ganzen Maschine erfolgt in bekannter Weise von Hand aus mittels der mit einer Handkurbel N versehenen Vorschubspindel O und der am Führungsstücke Q befestigten Vorschubmutter P.

Das Führungsstück wird mittels einer konischen Einlage und einer kräftigen Schraubenmutter gegen den konischen Zapfen des Spannklobens gepreſst. Letzterer wird mittels einer Klemmschraube am Tragrohre der Spannsäule (Fig. 260) befestigt; es kann durch Verschieben und Verdrehen des Spannklobens sowie durch Verdrehen des

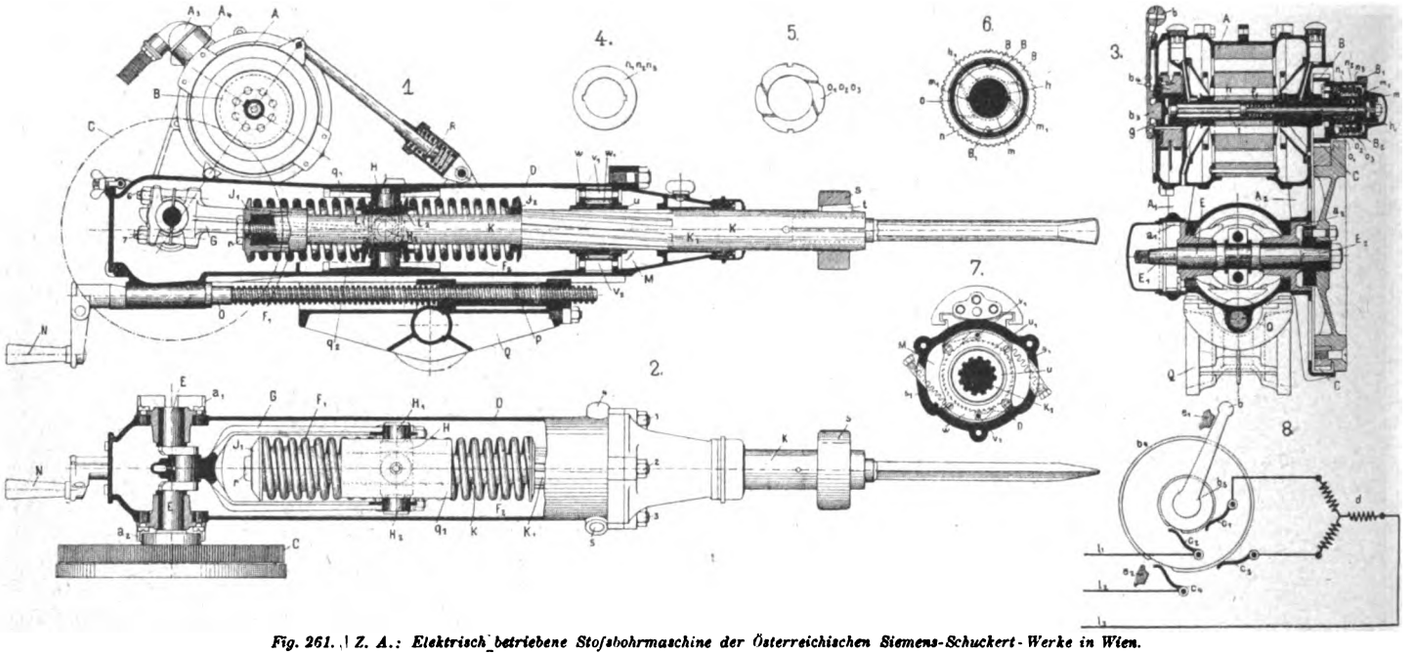


Fig. 261. | Z. A.: Elektrisch betriebene Stofsbohrmaschine der Österreichischen Siemens-Schuckert-Werke in Wien.

Die Kurbelwelle E ist gekröpft und behufs Erzielung einer gröfseren Widerstandsfähigkeit und eines sicheren, leichten Ganges doppelt gelagert. Diese Anordnung ist für die neue Maschine charakteristisch und, wie erwähnt, als wesentliche Verbesserung gegenüber der älteren Maschine zu bezeichnen. Die Kurbelwelle wird mit zwei konischen Enden E_1 E_2 (Skz. 3, Fig. 261) ausgeführt, um das Zahnrad C nach Bedarf auf der einen oder auf der anderen Seite der Bohrmaschine, entsprechend der Aufstellung rechts oder links von der Spannsäule, anbringen zu können.

Die gegabelte Pleuelstange G (Skz. 1 u. 2) umgreift zwei Zapfen H_1 und H_2 des Kreuzkopfes H, der mittels zweier auf denselben aufgesetzten Gleitschuhe q_1 und q_2 in dem zylindrisch ausgedrehten Gehäuse D geführt wird und mit dem Schlagwerk direkt verbunden ist.

Das Schlagwerk ist nach dem Prinzip des Federhammers gebaut, dessen Wirkung bekanntlich darin besteht, dafs der Hammer (Stofskolben K) ungehindert von der zwangläufigen Kreuzkopfbewegung frei ausschwingen kann. Diese Anordnung gestattet es, dafs ohne schädliche Rückwirkung auf das Kurbelgetriebe der Stofskolben mit seiner Höchstgeschwindigkeit an das Gestein aufschlägt. Der Stofskolben K ist einerseits im vorderen Gehäusedeckel D (Fig. 1), anderseits in einer zweiteiligen Stofsbüchse L_1 und L_2 im Kreuzkopf gelagert. Die beiden voneinander unabhängig drehbaren Teile der Stofsbüchse sind in einer zylindrischen Bohrung des Kreuzkopfes H gelagert und werden durch die beiden Arbeitsfedern F_1 und F_2 gegen die Stirnflächen des Kreuzkopfes gepreſst. Zwei auf dem Stofskolben befestigte Federteller J_1 und J_2 übertragen den Federdruck auf ihn.

Da die Federn auch in dem in den Skz. 1 u. 2 der Fig. 261 dargestellten Ruhezustand unter beträchtlichem Druck stehen müssen, um beim Ausschwingen des Kolbens eine gegenseitige Verschiebung von Kreuzkopf und Stofsbüchse zu verhindern, ist zum Einbau der Federn eine Spannvorrichtung erforderlich, welche hier in einer kräftigen, entsprechend langen und in den Stofskolben eingeschraubten Spannschraube r besteht.

Das vordere Ende des Stofskolbens ist geschlitzt und behufs Aufnahme des Bohrers ungefähr auf die Länge des Schlitzes ausgebohrt.

Führungsstückes um den oben erwähnten Konus die Bohrmaschine leicht in eine entsprechende Lage gebracht werden. Ein unterhalb des Spannklobens befindlicher, gleichfalls verstellbarer Stützring verhindert das Herabgleiten des Spannklobens, wenn dieser behufs Verdrehung gelockert werden mufs.

An dieser Stelle sei noch bemerkt, dafs das Führungsstück Q symmetrisch gebaut ist; man ist demzufolge in der Lage, je nach Bedarf die Bohrmaschine rechts oder links von der Spannsäule anzumontieren.

Die aus Fig. 260 ersichtliche Spannsäule besteht im wesentlichen aus einem Tragrohr, das auf einem Stahlgufssockel aufsitzt, in welchem sich eine Schnecke und ein Schneckenrad befinden. Die Achse des letzteren ist ein Stahlrohr, das mit dem Schnekenrad durch einen Keil verbunden ist. Dieses Stahlrohr ist mit einer über die ganze Länge reichenden Keilnute versehen, in die ein Längskeil eingreift, welcher an der die Spannung bewirkenden Schraubenspindel befestigt ist. Das Spannen der Spannsäule erfolgt von Hand mittels einer auf die Schneckenwelle aufgesetzten Ratsche.

Die Stromzuführung zum Antriebsmotor der Bohrmaschine erfolgt durch einen Steckkontakt A_3 (Skz. 1 Fig. 261), der zur Sicherung gegen unbeabsichtigtes oder durch Erschütterungen herbeigeführtes Lösen mittels einer Mutter A_4 mit dem Motorgehäuse verschraubt wird. Vom Steckkontakt A_3 führt ein ca. 60 m langes biegsames Dreifachkabel, dessen überschüssige Länge, wie üblich, auf einer leicht tragbaren kleinen Kabeltrommel aufgerollt wird, zum gufseisernen, mit Schmelzsicherungen versehenen Anschlufskasten, welcher, wie bekannt, nach Mafsgabe des Stollenvortriebes vorgerückt werden mufs.

Nach Lockern zweier Schrauben für die Schellen, mit welchen die beiden Arme A_1 und A_2 an den Lagern der Bohrmaschine befestigt werden, und nach Entfernung des Scharnierbolzens, welcher den Puffer R mit dem Gehäuse D verbindet, kann der Motor abgehoben werden. Die auf diese Weise zerlegte Bohrgarnitur kann somit leicht von einem oder zwei Mann vom Bohrort entfernt oder wieder vor Ort gebracht werden. Die Gewichte der einzelnen zu transportierenden Teile sind: Spannsäule ca. 105 kg, die Bohrmaschine ohne Motor und ohne Schwungrad 90 kg, der Motor 51 kg, das Schwungrad 21 kg.

Digitized by Google

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 26. Herausgegeben von W. H. Uhland, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig. 22. Dezember 1904.

Nachdruck der in vorliegender Zeitschrift enthaltenen Originalartikel, Auszüge oder Übersetzungen, gleichviel ob mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne unsere besondere Bewilligung nicht gestattet. *W. H. Uhland, G. m. b. H.*

Shapingmaschine

der **Springfield Machine Tool Company** in **Springfield** (Ohio).

(Mit Abbildungen, Fig. 262 u. 263.)

Nachdruck verboten.

Die Springfield Machine Tool Company in Springfield (Ohio) hat ihren verschiedenen Neukonstruktionen, mit denen sie in letzter Zeit hervorgetreten ist, eine Shapingmaschine hinzugefügt, bei welcher alle neueren hinsichtlich derartiger Maschinen gemachten Erfahrungen verwertet wurden. Diese in Fig. 262 u. 263 nach „Iron Age“ dargestellte Shapingmaschine weist einen Maximalhub des Werkzeugschlittens von 430 mm auf; der bemerkenswerteste Teil ist der Antrieb, der aus Fig. 263 ersichtlich ist.

Von der Stufenscheibe a ausgehend, wird die Bewegung entweder durch die Räder b, c direkt oder unter Zwischenschaltung der Übersetzung b_1, c_1 auf das auf der Kurbelachse sitzende Zahnrad i übertragen, wobei die Einschaltung des Getriebes b_1, c_1 in einfacher Weise von dem in Fig. 262 mit d bezeichneten Hebel aus erfolgt. Rasche Änderung der Arbeitsgeschwindigkeit ist bei derartigen Maschinen für viele Zwecke vorteilhaft, speziell wenn es sich darum handelt, bei einem aus verschiedenen Teilen bestehenden Werkstück von der Bearbeitung weicher Materialien zu derjenigen von Stahl oder Eisen, die einen langsameren und kräftigeren Hub bedingen, überzugehen. Da mit Hilfe der erwähnten Zahnräder zwei

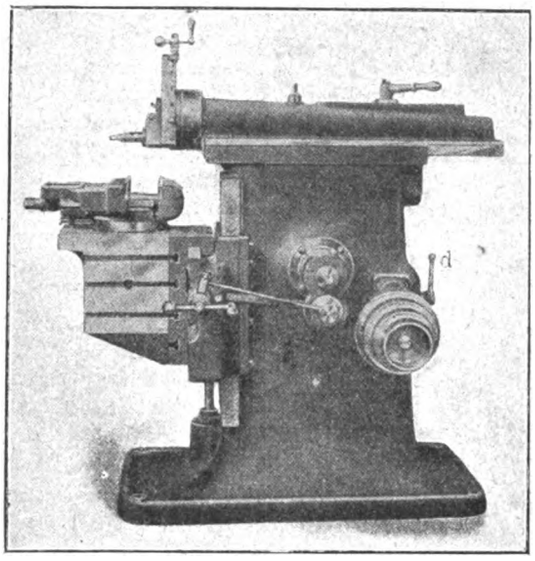


Fig. 262.

Geschwindigkeiten erzielt werden können, so ergeben sich insgesamt acht verschiedene Arbeitsgeschwindigkeiten des Werkzeugschlittens (Stöfsels) e.

Der Hub des Stöfsels kann nicht allein in den Arbeitspausen, sondern auch während des Betriebes durch Verschieben des Kurbelzapfens k_2 variiert werden und zwar geschieht dies mit Hilfe der durch die Schraubenspindel m unter Vermittlung von Kegelrädern verstellbaren Stange k. Von der Kurbelwelle wird die schwingende Schleife h bewegt, die durch die Stange g auf den mittels des Handgriffs f durch eine Mutter am Stöfsel e festgehaltenen Bolzen f_1 wirkt. Der Stöfsel e hat halbkreisförmigen Querschnitt; an demselben kann, unterstützt durch eine Gradteilung der Werkzeugträger e_1 beliebig schräg eingestellt und durch zwei Bolzen festgehalten werden. Die Vorschubspindel e_2 ist mit Mikrometereinstellung ausgerüstet und wird für besondere Zwecke für automatische Betätigung eingerichtet.

An dem Gestell der Maschine ist ein in vertikaler Richtung verstellbarer Schlitten geführt, der den Aufspanntisch l trägt. Letzterer kann entweder mittels Handkurbel oder auch durch ein Schaltwerk selbsttätig in der Längsrichtung bewegt werden; die lotrechte Verschiebung des Schlittens und damit auch des Aufspanntisches ist nur durch eine Handkurbel möglich. Das Schaltwerk für die selbsttätige Verschiebung des Aufspanntisches wird von der Kurbelwelle abgeleitet, indem der in einer Nut einstellbare Kurbelzapfen k_1 durch Gestänge mit der Achse des Schaltwerks verbunden ist.

Der Tisch l ist auf drei Seiten mit T-förmigen Aufspannuten versehen, in denen der zur Befestigung und Einstellung der Werkstücke dienende Schraubstock n je nach Bedarf festgehalten werden kann. Dieser besteht aus zwei Stahlbacken und ist auf einer zwecks genauer Einstellungen mit Gradteilung versehenen, kreisrunden Platte drehbar.

Das zu dieser Maschine gehörige Vorgelege ist mit Los- und Festscheibe versehen; durchweg ist für eine gründliche Schmierung Sorge getragen, und alle Teile der Maschine sind leicht zugänglich, so dafs Nachstellungen bei eingetretenem Verschlufs ohne weiteres vorgenommen werden können.

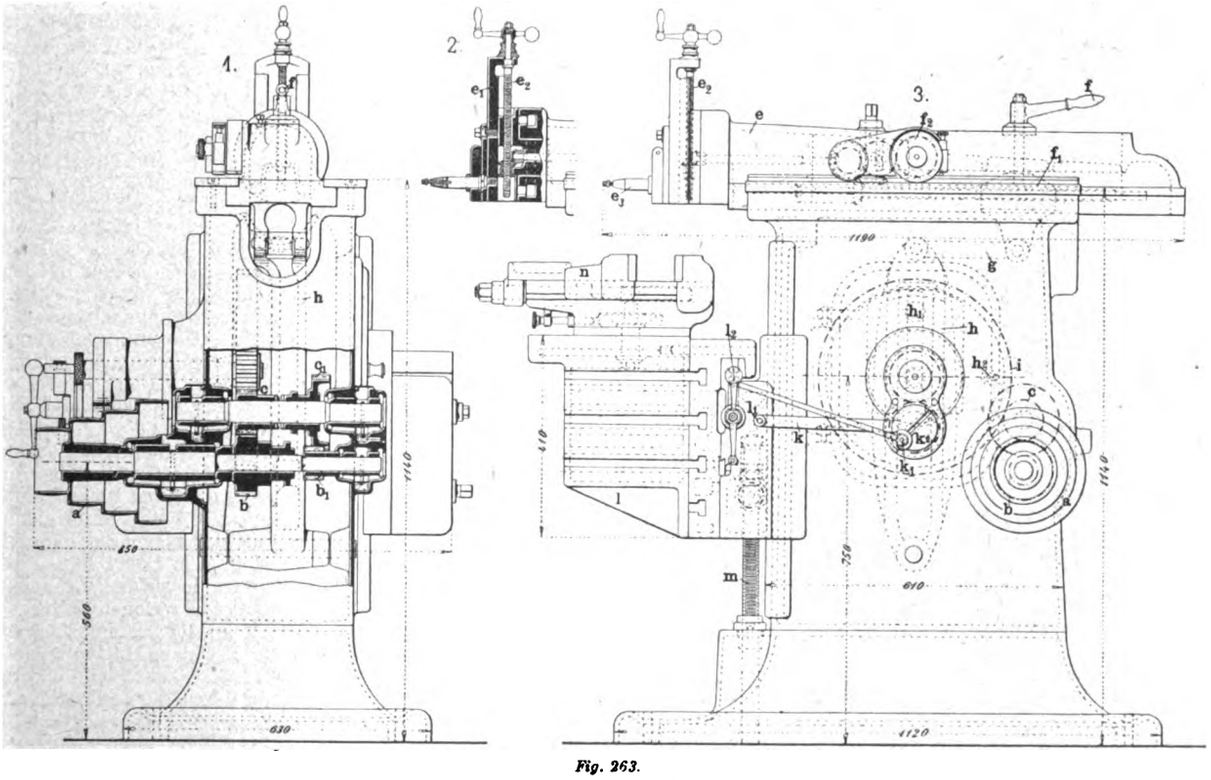


Fig. 263.

Fig. 262 u. 263. Shapingmaschine der Springfield Machine Tool Company in Springfield.

Das Automobil System Hutton.

(Mit Zeichnungen auf Tafel 64.)

Nachdruck verboten.

Die Firma J. E. Hutton, Ltd. in London W. baut neuerdings Automobilwagen, die besonders hinsichtlich der Einrichtungen für den Geschwindigkeitswechsel wesentlich von den bekannten, sonstigen Ausführungen abweichen. Auf Tafel 64 sind nach „Engineering“ die Konstruktionen des 20 PS-Wagens wiedergegeben, woraus die Hauptunterschiede gegenüber anderen Typen leicht erkennbar sind

Digitized by Google

Fig. 4 u. 5 zeigen das Chassis, dessen einzelne Teile aus Nickelstahl hydraulisch gepreſst und zusammengenietet sind; Fig. 25÷27 geben den normalen 20 PS-Hutton-Motor in den verschiedenen Ansichten. Dieser repräsentiert sich als vierzylindriger Motor mit gesteuerten Einlaſsventilen, die oben im Deckel sitzen, während die Auslaſsventile in der üblichen Weise seitlich angeordnet sind. Die Zündung ist eine magnet-elektrische. Alle Bewegungen für die Ventile sowohl als auch für die zur Zündung gehörigen Teile werden von derselben Daumenwelle abgeleitet, an deren einem Ende sich der Regulator a befindet, während auf der anderen Seite die die Übertragung des Antriebs von der Kurbelachse des Motors auf die Daumenwelle sowie auf den Ventilator b vermittelnden Zahnräder angeordnet sind. c bezeichnet den Magneten des Zündapparats, d den Karburator, e ist die Pumpe für das Kühlwasser, f sind die Einlaſs-, g die Auslaſsventile; die Abreiſsgestänge der Zündung sind mit h bezeichnet.

Der Hub der Einlaſsventile kann mit Hilfe von Exzentern, die auf der Achse k (Fig. 25) sitzen, geregelt werden; auſserdem ist der Zeitpunkt der Zündung durch den Hebel l veränderlich, der mittels eines vom Steuerrad aus zu betätigenden Armes n in der Führung m verschoben werden kann.

Der Motor und alle zu diesem gehörigen Mechanismen sind auf dem Gestell durch Federn abgestützt, und dadurch ist die sonst übliche flexible Verbindung der Hauptkupplung und des Wechselgetriebes überflüssig geworden.

Fig. 16 zeigt den Karburator im Querschnitt, der derart unter dem Einfluſs des Regulators steht, daſs die Zusammensetzung des explosiblen Gemisches entsprechend der Geschwindigkeit und dem Kraftverbrauch des Motors automatisch geregelt wird.

Erreicht wird dieser Zweck hierbei auf folgende Weise: Der Körper p des Karburators enthält einen ringförmigen Schwimmer q, der die in das Rohr s eingesetzte Düse r umgibt. Unten ist das in die Hauptzuführungsleitung des Motors mündende Rohr s perforiert; oben gleitet auf demselben ein Abschluſsring t, der durch den in Fig. 27 mit u bezeichneten Hebel betätigt wird. In Fig. 16 ist durch diesen Ring t der vollständige Abschluſs zwischen dem Rohr s und der Luftleitung x bewirkt, während zugleich das Hauptzuführungsrohr des Motors für die Luft ganz geöffnet ist.

Wird der Motor angelassen, so hebt sich unter der Einwirkung des Regulators der Ring t in seine höchste Stellung, in der keine Luft in den Motor gelangen kann, diese vielmehr durch daſs Rohr s gedrückt wird, so daſs der Motor mit einem sehr reichhaltigen Gemisch arbeitet. Steigt alsdann die Geschwindigkeit des Motors, so senkt sich in entsprechendem Maſse der Ring t, wodurch Luft in das Zuführungsrohr eintritt und das explosible Gemisch ärmer wird. Unterhalb des Karburators befindet sich ein Wasserabscheider v, in welchem das Benzin in dem aus Fig. 16 ersichtlichen Röhrchen eingeführt wird, worauf es durch ein Gazefilter in den Karburator übertritt. Durch das Filter werden die mitgeführten Wasser- oder festen Bestandteile zurückgehalten und fallen auf den Boden des Abscheiders v, von wo sie nach dem Herausnehmen der unteren Verschluſsschraube fortgeschafft werden können. Die Luft gelangt in dem Rohr x nach dem Karburator, und zwar wird dieselbe dadurch vorgewärmt, daſs sie auf ihrem Wege um das Auspuffrohr des Motors geführt wird.

In Fig. 14 u. 15 der Tafel 64 ist der Kühlapparat für den Motor dargestellt, dessen Hauptmerkmal in der Anwendung gebogener Rohre besteht, die angeblich gegenüber geraden Rohren eine dreifach höhere Wirkung ergeben sollen. Die Rohre sind aus gezogenem Aluminium, die seitlichen Wasserkästen aus demselben Material gegossen.

Fig. 12, 13 u. 22 zeigen die Kupplung zwischen Motor und Wechselgetriebe. Mit dem Schwungrad des Motors ist ein gufseiserner Ring y verbunden, der mit Nuten versehen ist, die in entsprechende Erhöhungen der Expansionsringe z eingreifen. Leztere werden durch die Keile a betätigt, die von der in Fig. 13 dargestellten Position mit Hilfe der Hebel b und Schrauben c nach vor- und rückwärts verschiebbar sind, zu welchem Zweck die Hebel b von einer Muffe e aus bewegt werden, die ihrerseits unter Vermittelung einer Gabel verschoben wird. Die Betätigung der Kupplung geschieht durch einen Fuſshebel. Zur Nachstellung bei eingetretener Abnutzung sind sechszehn Stiftschrauben f (Fig. 12) vorgesehen, die in seitliche Aussparungen der als Führung für die erwähnten Schrauben c dienenden Muttern d eingreifen. Soll eine Nachstellung vorgenommen werden, so bewegt man die Stiftschrauben f zurück und dreht die Muttern d, bis die nächsten Aussparungen derselben vor diese Stifte kommen, worauf diese letzteren wieder festgezogen werden. Der ringförmige Raum g dient als Ölkammer, von der aus das Öl konstant der Kupplung derart zugeführt wird, daſs alle der Reibung unterworfenen Flächen stets gleichmäſsig geschmiert sind.

Besonders bemerkenswert bei diesem Wagen sind, wie erwähnt, die für den Geschwindigkeitswechsel vorgesehenen Einrichtungen, die in Fig. 9, 10, 17 u. 18 dargestellt sind. Fig. 9 gibt einen Längsschnitt durch die Antriebswelle, die auf der rechten Seite hohl ausgeführt und mit einem als Zylinder für den Kolben k ausgebohrten Ansatz i versehen ist. Letzterer ist in Fig. 17 ohne Kolben im Schnitt gezeichnet, und es kann auf demselben ein zur Antriebsachse exzentrischer Ring derart verschoben werden, daſs die Entfernung der Mittellinien der Achse und des Ringes verändert wird. Fig. 17 zeigt die Position, in welcher diese beiden Mitten am weitesten voneinander entfernt sind. Erzielt werden diese Hubänderungen des Exzenters l mit Hilfe von Drucköl, das in der Bohrung der hohlen Antriebsachse unter den Kolben k geführt wird. Über den Exzenterring l ist ein mit Befestigungsaugen n ausgerüstetes Band m gelegt, an dem gemäſs Fig. 10 die Hebel o, p angelenkt sind. Letztere bilden die Verbindung zwischen den Schuhen q und r, die an den gegenüberliegenden Seiten der Ringe s (Fig. 9, 10) angreifen. Aus Fig. 9 geht hervor, daſs drei Sätze dieser nach Fig. 10 angeordneten Hebel o, p vorgesehen und durch dünne Platten w getrennt sind. Die zu beiden Seiten auſsen liegenden Hebel o sind in der durch Fig. 10 veranschaulichten Weise geneigt eingesetzt, während die mittleren in entgegengesetzter Richtung verlaufen. Zufolge dieser Anordnung bilden diese Hebel o eine Winkelverbindung, so daſs bei Veränderung der Stellung des Exzenterringes l gegenüber der Antriebsachse die Ansätze n eine der hervorgerufenen Exzentrizität entsprechende Drehbewegung ausführen, wobei die äuſseren Hebel o in der einen Richtung, die mittleren im entgegengesetzten Sinne gegen die Hebel p geführt und so die Schuhe q, r fest gegen den Ring s gedrückt werden. Auf diese Weise wird das mit dem Ring s verbundene Wechselgetriebe in Bewegung gesetzt; mit anderen Worten, wenn die Schuhe q, r die an der äuſseren Scheibe t bezw. an der mittleren Scheibe (Fig. 9) sitzenden Ringe angreifen, so haben sie das Bestreben, die beiden ersteren Scheiben in der einen, die letztere in der entgegengesetzten Richtung zu bewegen, und da die mittlere Scheibe ganz unabhängig von den beiden anderen ist, so bildet das Wechselgetriebe zugleich ein Differentialgetriebe. An ihrem äuſseren Umfang sind diese Scheiben mit Zähnen versehen, in welche die die Übertragung auf die Wagenachse vermittelnden Räder eingreifen, wobei das eine der Wagenräder unter Vermittelung der äuſseren Scheibe t, das andere von der mittleren Scheibe aus angetrieben wird.

Ist der Exzenterring l in seiner Mittelstellung, d. h. läuft er mit der Achse des Motors konzentrisch, so findet keine Bewegungsübertragung auf das Wechselgetriebe statt; je gröſser jedoch die Exzentrizität zwischen dem Ring l und der Antriebsachse ist, desto gröſser ist auch die Geschwindigkeit der gezahnten Scheiben t.

Der Wechsel der Geschwindigkeiten erfolgt mit Hilfe eines kleinen Hebels am Steuerrad, der das Ein- und Auslaſsventil für den die Verschiebung des Ringes l bewirkenden Kolben k betätigt. Durch das Einlaſsventil wird bei entsprechender Einstellung dieses kleinen Hebels unter den Kolben k Öl aus einem Akkumulator geführt und damit die Geschwindigkeit des Wagens vergröſsert. Beim Öffnen des Auslaſsventils entweicht die Druckflüssigkeit unter dem Kolben k und die Geschwindigkeit des Wagens wird dementsprechend reduziert. Da nach obigem bei der Mittelstellung des Ringes l keine Bewegung des Rädergetriebes eintreten kann, so wäre es möglich bei diesem Huttonwagen die Kupplung zwischen Motor und Wechselgetriebe zu entbehren; doch hat man bisher mit Rücksicht darauf, daſs alle Fahrer noch zu sehr an diese Kupplung gewöhnt sind, hiervon abgesehen.

Der Rückwärtsgang wird bei diesem Wagen ohne ein besonderes Getriebe erzielt; man hat einfach die mit den gezahnten Scheiben t zusammenarbeitenden Übertragungsräder zu verschieben, so daſs sie mit der entgegengesetzt laufenden mittleren Scheibe (Fig. 9) in Eingriff kommen, so den Antrieb des einen Wagenrades reversierend. Zugleich wird das Zahnrad, das zuvor für die Vorwärtsbewegung mit dem Zahnkranz der mittleren Scheibe kämmte, mit einer der Scheiben t in Eingriff gebracht, d. h. die Umkehrung der Bewegung des Antriebsrades auch auf der anderen Seite des Wagens bewirkt.

Die verschiedenen Antriebsdetails, Kupplung des Motors mit dem Getriebe, Differential-, Wechsel- und Reversiergetriebe sind also hier kombiniert und die hierzu notwendigen Zahnräder in einem zur Hälfte mit Öl gefüllten Gehäuse eingeschlossen.

Die Regulierung der Antriebsgeschwindigkeit ist dabei eine derart weitgehende, daſs z. B. bei 1500 Touren des Motors pro Minute die Wagenräder so langsam bewegt werden können, daſs sie eine Umdrehung in 25 Minuten ausführen.

Fig. 19 ist ein Querschnitt durch die Achse und Nabe eines der angetriebenen Wagenräder; auch ist hieraus die Anordnung der Bremse ersichtlich, die direkt auf eine auf der Nabe sitzende Scheibe wirkt. Bemerkenswert an der Nabe ist der groſse Durchmesser der in den Lagern gleitenden Kugeln; die Achse ist aus Nickelstahl, ebenso sind die Führungen der Kugeln aus diesem Metall geschmiedet.

Weitere Details der direkt auf das Wagenrad hydraulisch wirkenden Auſsenbremse geben die Fig. 2, 3 u. 11. Der in dem Zylinder y (Fig. 11) sich bewegende Kolben ist durch eine Universalkupplung x an das Bremsband angeschlossen. Eine rationelle Wirkung von Bremsen, bei welchen Metall auf Metall reibt, hängt sehr von einer entsprechenden Schmierung ab, die bei dem Huttonwagen durch einen Spezialschmierapparat erzielt wird.

In Fig. 23 ist der Querschnitt durch die Lenkachse und die hierzu gehörige Radnabe gegeben; hieraus ist auch ersichtlich, daſs das Gewicht des Wagenvorderteils durch ein Kugellager aufgenommen wird, während zugleich alle seitlichen Stöſse durch den zentralen Zapfen eliminiert werden, auf dem die Lenkachse sich dreht. Der zentrale Zapfen ist hohl ausgeführt und enthält genügend Schmierflüssigkeit, um die Kugellager der Radnaben in gutem Zustand zu erhalten.

Die allgemeine Anordnung der Steuereinrichtung dieses Wagens sowie der Ventile, die für die Betätigung der oben beschriebenen hydraulischen Einstellung der Geschwindigkeit und der Bremsen vorgesehen sind, ist aus Fig. 4÷6 ersichtlich. Für die Steuerstangen sind durchweg Nickelstahlrohre in Anwendung gebracht. Die erwähnten hydraulischen Ventile werden durch Stangen betätigt, die mit Hilfe von Hebeln an der Steuersäule gezogen werden. Die verschiedenen Hebel und Rohre sind in Fig. 7 u. 8 ersichtlich; es dient der Hebel a für die Regulierung der Zündung, b für die Betätigung der Bremse und c für die Einstellung der Geschwindigkeit.

Digitized by Google

Für das Anlassen des Motors ist bei diesem Wagen nicht der sonst übliche Kurbelantrieb unterhalb des Kühlapparats vorgesehen, sondern es ist seitlich eine Welle angebracht, die durch Kegelräder mit dem Schwungrad des Motors in Verbindung steht, und mit deren Hilfe der Motor so angelassen werden kann, dafs der Chauffeur, um auf seinen Platz im Wagen zu gelangen, nicht erst um denselben herum laufen mufs.

Der die hydraulischen Apparate des Wagens versorgende Akkumulator ist in Fig. 1 gezeigt; er besteht aus einem Zylinder, in welchem zwei durch eine Spiralfeder verbundene Kolben geführt sind. Das eine Ende dieses Zylinders bildet die Ölkammer, von der aus das Öl nach den verschiedenen Apparaten gedrückt wird, während das andere Ende als Puffer dient, um etwaige Stöfse beim Ändern der Geschwindigkeit des Wagens auszugleichen. Dieser Teil des Akkumulators ist sozusagen hinter den für den Geschwindigkeitswechsel vorgesehenen Zylinder des Kolbens k (Fig. 9) geschaltet, der so in der Tat durch ein elastisches Mittel betätigt wird, was nicht in demselben Mafse der Fall wäre, wenn Öl oder Wasser unter Druck allein in Anwendung kommen würde. Der Akkumulator steht konstant in Verbindung mit einer Pumpe, die durch den Motor unter Vermittlung einer Übersetzung mit geringer Tourenzahl betrieben wird.

Die maschinelle Einrichtung im Sudhause

der Bürgerlichen Brauerei zu Komotau
ausgeführt von den **Skodawerken, Aktiengesellschaft** in **Pilsen.**

(Mit Zeichnungen auf Tafel 65.)

Nachdruck verboten.

Das Sudhaus der neuen Brauerei zu Komotau in Böhmen ist als dreistöckiges Gebäude gedacht, in dessen Erdgeschofs sich Maisch- und Würzepfanne und in dessen Obergeschossen sich Malzputzmaschine und Malzquetsche sowie Lagerräume für Malz befinden. Die Böden, welche die einzelnen Geschosse voneinander scheiden, sind in Stein und Eisen ausgeführt, also undurchdringlich für Feuchtigkeit.

Das Malz wird vor der Verarbeitung auf der Quetsche 6 der Putzmaschine 11 zugeführt. Aus der letzteren fällt es in den Sammelkasten 2, aus dem der Elevator 4 es entnimmt und in die Einlaufgosse der Quetsche 6 aufgibt. Aus der Quetsche wiederum stürzt das Malz in einen Kastenwagen 7 resp. 8, der auf Geleisen über den Einlauf 9 resp. 10 gefahren und so in den Maischbottich a entleert wird. Dieser ist auf einem von eisernen Säulen getragenen Podeste aufgestellt und hat bei 3,7 m Durchmesser 1,75 m Höhe. Er wird oben, wie dies die Disposition Fig. 3 u. 5 erkennen läfst, durch eine Haube abgeschlossen, an die sich ein Dunstrohr anschliefst.

Am Boden des Bottichs sitzt bei a_1 der Treberausstofs, ein gufseisernes Ventil mit Kupferdichtung, das vom Stande des Sieders aus mittels Handkurbel angezogen resp. gelüftet werden kann. Die Bewegung der Kurbel überträgt sich durch eine Schraubenspindel ähnlich wie bei der Spindelbremse eines Wagens auf ein Gelenkhebelsystem, und dessen Schlufsglieder betätigen (vgl. Fig. 1) das Ventil a_1.

An den Ausstofs schliefst sich ein Blechtrichter, welcher die Treber in die Austreberschnecke y leitet. Die Schneckenwelle macht 35 Touren in der Minute und erhält ihre Bewegung durch konische Räder von der kurzen Welle x aus, die selbst wieder durch Stirnräder von der Achse f aus in Rotation versetzt wird. Die Welle f hat 75 mm Dicke und wird durch je eine feste und lose Scheibe von der Transmission im Fundament der Brauerei aus mit 140 Touren in der Minute angetrieben. Die diesbezgl. Scheiben haben 0,8 m Durchmesser sowie 0,2 m Breite und sitzen in unmittelbarer Nähe der Wand des Gebäudes. Es ist Sorge getragen, dafs man die Welle x nach Belieben ein- und auskuppeln kann. Das übertragende Stirnrad sitzt nämlich nicht fest, sondern verschiebbar auf der Welle f. Das Gestänge, welches zur Verschiebung der Kuppelmuffe benutzt wird, ist aus Fig. 2 ersichtlich.

Von der Welle f aus empfängt nun auch die Austrebermaschine im Bottiche a ihren Antrieb. Es ist schneller und langsamer Gang vorgesehen. Die Achse f trägt zu diesem Zwecke zwei feste Riemenscheiben, von denen die eine $0{,}29 \times 0{,}28$ m und die andere $0{,}7 \times 0{,}28$ m hat. Diese betätigen je ein Los- und Festscheibenpaar von $1{,}0 \times 0{,}14$ resp. $0{,}7 \times 0{,}14$ m auf der 65 mm dicken Zwischenwelle e. Von der letzteren aus wird dann die Bewegung durch das Stirnrad c_1 und das Rad b_1 auf die Welle b übertragen, die ihrerseits durch konische Räder b_2, d, wieder die Achse d der Austrebermaschine in Drehung versetzt. Die Tourenzahlen der Welle e stellen sich auf $n = 140$ und $n_1 = 40$, die des grofsen Rades auf der Welle d auf $n = 8{,}6$ und $n_1 = 2{,}8$, die der Welle b auf $n = 45$ und $n_1 = 12{,}5$. Die Welle e hat in dem Zapfen 55 mm Stärke; die hohle Welle b besitzt 70 mm dicke Zapfen.

Von der Welle f wird dann weiter durch eine feste Scheibe von $0{,}75 \times 0{,}32$ m die 65 mm starke Vorgelegewelle c mit 250 Touren in der Minute angetrieben. Das zu diesem Zwecke auf der Welle c aufgesetzte Scheibenpaar hat 0,42 Durchmesser und 0,16 m Breite. Eine Scheibe von 1,02 m Durchmesser und 0,16 m Kranzbreite überträgt die Bewegung auf die 0,3 m im Durchmesser haltende Scheibe auf der Würzepumpe; letztere ist bei h auf dem Boden des Sudhauses aufgestellt und rotiert mit $n = 850$ in der Minute. Die 120 mm i. l. weite Rohrtour dieser Pumpe ist aus den Fig. 3 u. 4 zu ersehen. Man erkennt vor allem aus Fig. 4, dafs man es tatsächlich mit zwei Pumpen zu tun hat, die so gekuppelt sind, dafs sie die Antriebsriemenscheibe gemeinsam haben.

Die Pumpen werden in der Weise benutzt, dafs zum Überpumpen der fertigen Würze durch ein 120 mm weites Rohr auf die Kühlschiffe beide Pumpen gekuppelt werden, so dafs die eine der anderen zuarbeitet, während zum Überpumpen der Maische von der Pfanne zum Bottich blofs eine Pumpe verwendet wird. Sie empfängt die Würze durch das Rohr n_1 aus dem Hopfenseiher w oder die Maische aus dem Auslaufventil r_1 am Boden der Pfanne p. Um die Austrebermaschine im Bottich a an- und abzustellen, hat man vom Podeste aus lediglich einen Ausrücker zu betätigen, dessen Gabeln die Riemen auf den Scheiben der Wellen c und e beeinflussen. Bei i_3 befindet sich auf dem Podeste eine Spindel mit Handgriff. Eine Vordrehung des Griffes im Quadranten nach rechts oder links rückt die Wellen c, e ein oder aus. Dabei überträgt sich die Bewegung von der Spindel durch einen einfachen Hebel, drei Winkelhebel i_2, einen Dreieckslenker i_1 und vier Stangen auf den Ausrücker (vgl. Fig. 2).

Die Verbindung des Maischbottichs a mit der Pfanne p wird durch das Abmaischventil a_2 und eine an dieses angeschlossene Rohrleitung (vgl. Fig. 4) von 120 mm lichter Weite hergestellt. Das Ventil ist in Metall, mit Hebel, Spindel, Metallmutter, Gufsgehäuse mit Messingbüchse, Spindel und Handrad (m) ausgeführt. Es kann, wie man aus Fig. 1 u. 2 ersieht, vom Podeste der Würzepfanne p aus betätigt werden. Unmittelbar unter dem Handrad m befindet sich ein zweites (vgl. Fig. 1), welches durch eine Stange und den Winkelhebel m_2, Fig. 2, die Friktionskupplung n_1 auf der Vorgelegewelle n betätigt. Die Welle n läuft mit 180 Touren in der Minute und trägt aufser der Friktionsriemenscheibe n_1 von $0{,}55 \times 0{,}09$ m zwei feste Riemenscheiben von $0{,}42 \times 0{,}12$ und $0{,}565 \times 0{,}16$ m. Von diesen wird die gröfsere von der Welle f durch eine Scheibe von $0{,}725 \times 0{,}16$ m in Rotation versetzt, während die kleinere die Fest- und Losscheibe auf der Vorgelegewelle r betätigt.

Die Welle r macht 125 Touren; die Scheiben auf ihr haben $0{,}6 \times 0{,}11$, $0{,}42 \times 0{,}2$ und $0{,}38 \times 0{,}1$ m Durchmesser und Breite. Von ihnen treibt die kleine Scheibe die Welle q oberhalb der Würzepfanne an und die gröfsere die Fest- und Losscheibe auf der Welle der Kondenswasserpumpe s. Die beiden Scheiben auf der Welle der Pumpe s haben $0{,}65 \times 0{,}1$, die Scheibe auf der Welle q $0{,}8 \times 01$ m Durchmesser und Breite. Die Welle s macht 80, die q 60 Umdrehungen.

Von der Welle q wird die Bewegung durch den Radsatz q_1 p_2 auf die Welle p_1 des Pfannenrührwerkes übertragen, welch letzteres 15 Touren in der Minute macht.

Die schon erwähnte Friktionsriemenscheibe n_1 auf der Welle n betätigt die Scheibe auf der Flügelwelle der kleinen Zentrifugalpumpe o mit 900 Touren in der Minute. Die Pumpe ist auf dem Pfannenpodeste aufgestellt und steht durch Rohre mit der Würzemulde l und der Maischpfanne a in Verbindung; sie pumpt die Trübwürze durch ein 40 mm weites Rohr in die Pfanne zurück. Die reine Klarwürze dagegen läuft nach Öffnen eines Hahnes durch ein 60 mm weites Rohr u in die Pfanne p ab.

Die Würzepfanne p hat 3,5 m Durchmesser und im zylindrischen Teile 1,78 m Höhe; sie besitzt unten einen schwachkonischen Boden und oben eine Haube, an die sich das Dunstrohr anschliefst. An der tiefsten Stelle des Bodens sitzt das Pfannenauslaufventil p_3, das in gleicher Weise wie das Abmaischventil a_2 konstruiert und wie dieses von dem Podeste aus zu betätigen ist. Nur besteht insofern ein Unterschied, als hier mit dem Handrade (u) eine senkrechte Spindel (u_1) verbunden ist, weshalb sich die Einschaltung von konischen Rädern als übertragende Elemente nötig machte. Von den Rädern sitzt das eine auf der vertikalen Spindel u_1, das andere auf der horizontalen u_2.

Durch ein Rohr von 125 mm lichte Weite ist das Pfannenauslaufventil an den Wechselt angeschlossen. Dieser gestattet es, die Maische durch das Rohr t_1 und den Auslafs des Seihers w durch das Rohr w_1 direkt in die Pumpe h zu leiten, oder die Würze durch ein Knie von 120 mm lichter Weite erst in den Seiher w zu befördern.

Der Hopfenseiher w ist ein rechteckiger Kasten von 1,13 m gröfster Höhe, 1,3 m gröfster Breite und 2,7 m Länge mit zwei Füfsen. In dem Kasten sind gelochte Bleche untergebracht, durch die der Hopfen zurückgehalten wird, so dafs nur reine Würze ablaufen kann.

Bei v steht unter der Pfanne ein Kondenswassersammler von 1,05 m Höhe und 0,5 m Durchmesser; seine Aufstellung ist so erfolgt, dafs der Verkehr zwischen den vier Tragsäulen der Pfanne kaum durch ihn behindert wird. Der Sammler war nötig, da die Pfanne für Kochung mit Dampf eingerichtet ist.

Um die konstruktive Ausführung der beiden Pfannenpodeste richtig zu verstehen, hat man sich zu vergegenwärtigen, dafs das Sudhaus zur Aufnahme zweier Pfannengruppen bestimmt ist. Deshalb wurden die beiden grofsen Hauptsäulen in der Mittelachse des Sudraumes als Stützen für die Podeste mit verwendet. So ruhen die beiden 300er I-Träger, welche den Podest der derzeit aufgestellten Maischpfanne a stützen, mit dem einen Ende in der Giebelmauer und mit dem anderen auf einem ⊏-Eisen, das von der einen Hauptsäule ausgehend in der Rückwand des Gebäudes endet. In der Mitte sind die beiden 300er Träger durch zwei kleinere Gufssäulen noch besonders gestützt, um so einmal die Träger zu entlasten und gleichzeitig eine gute Befestigungsstelle für die Traverse zu bekommen, auf der die Lager der Wellen x_1, c_1, e und d ihren Halt finden. Das Ausweichen der 300er Träger nach den Seiten wird durch zwei ⊏-Eisenpaare Prof. 20 verhindert, deren einzelne Glieder mit 35 mm Abstand von einander durch Winkellaschen mit den I-Trägern verbunden sind. Die ⊏-Eisenpaare liegen 3,0 m von einander entfernt.

Auf den 300er-Trägern haben die vier I-Eisen N. P. 20 ihren Platz gefunden, welche den Bottich a selbst tragen. Die Abstände für die Träger wurden so gewählt, dafs die in der Mitte gelegenen voneinander 1,0 m, die äufseren 0,8 m von den mittleren entfernt sind.

Digitized by Google

Ca. 0,88 m über den beiden I-Trägern N. P. 30 befindet sich die Laufbahn, welche den Bottich kreisförmig umgibt und selbst wieder nach aufsen durch ein Geländer abgeschlossen ist. Die Laufbahn kann nun sowohl vom Treppenhause als auch vom Podest der Pfanne p aus betreten werden. Die Tür, welche das Treppenhaus mit der Laufbahn verbindet, führt auf einen Balkon von 2,05 m Länge und 0,852 m Breite, und von diesem aus erreicht man die Laufbahn auf einer dreistufigen Eisentreppe von 0,79 m Breite.

Der Podest der Würzepfanne p ist auf vier gufseisernen Säulen abgestützt, die in Form eines Quadrates von 1,9 m Seitenlänge aufgestellt sind.

Jede Säule trägt eine Gufskonsole, und die vier Konsolen stützen einen ⊏-Eisenring von 18 cm Höhe und 3,0 m Radius, in den sich die Pfanne hineinsetzt. Die Laufbahn, welche die Pfanne ca. 0,8 m oberhalb des ⊏-Ringes umschliefst, wird von zwölf Gufskonsolen getragen, die auf den ⊏-Ring aufgesetzt sind. ⊏-Eisenverbindungen von 16 cm Steghöhe nach den benachbarten Wänden des Sudhauses verhindern jedes Schwanken des Tragsystems.

Zwei 18er ⊏-Eisen tragen den kleinen Podest, welcher die Treppe nach dem Laufstege des Maischbottichs a stützt. Zwei andere ⊏-Eisen N. P. 18, welche vom Podest der Pfanne p ausgehen, sind am Traggerüst des Bottichs a aufgehängt und untereinander durch ⊏-Eisentraversen derart verbunden, dafs nach Auflegen von Riffelplatten ein Podest vorhanden war, von dem aus die Bedienung der Handräder i_3, m u. s. w. sowie der Zentrifugalpumpe o und des Abläuterapparates l erfolgen konnte. Pumpe o und Apparat l sind auf dem Podeste selbt montiert; nur hat man von der Stelle, wo die Pumpe o steht, zwei ⊏-Eisen nach der Giebelwand des Sudraumes gezogen, um so eine festere Lagerung für die Pumpe zu gewinnen.

Der Antrieb der Malzquetsche 6, der Putzmaschine 11 und des Elevators 4 erfolgt von einer im ersten Obergeschofs des Sudhauses an der Decke aufgehängten Transmissionswelle von 55 mm Dicke aus. Die Welle macht 100 Touren in der Minute und wird von einem Elektromotor betätigt, der auf dem unteren Malzboden d rechts (Fig. 3) in der Ecke aufgestellt ist und mit 900 Touren in der Minute arbeitet. Seine Riemenscheibe von 0,25 m Durchmesser überträgt ihre Bewegung auf eine Scheibe von 0,75 m auf einer Zwischenwelle, von der aus durch eine Scheibe von 0,30 m die 900er-Antriebsscheibe auf der Transmissionswelle in Rotation versetzt wird.

Mittels zweier Riemenscheiben von je 0,725 m Durchmesser treibt diese Welle die Scheiben auf den Achsen der Quetschwalzen mit $n = 240$ und $n = 207$ Touren an. Mit $n = 20$ wird von der Transmissionswelle die Antriebswelle der Putzmaschine betätigt, wobei Riemenscheiben von 140×800 mm zur Verwendung kommen. Der Elevator erhält seinen Antrieb von einer 400er-Scheibe auf der Transmissionswelle und zwar mit $n = 50$. Die Scheiben auf der Welle des Elevators besitzen 0,8 m Durchmesser und 90 mm Breite.

Die neueren Transformatoren mit Ölkühlung

der **Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft** in **Berlin**.

(Mit Abbildungen, Fig. 264 ÷ 269.)

Nachdruck verboten.

Unter Hinweis auf die im Jahre 1902 im „Prakt. Masch.-Konstr." erschienene Abhandlung „Die Wechselstrom- und Drehstromtransformatoren und ihre Ausführung seitens verschiedener Firmen" seien im folgenden die neuesten Konstruktionen von Öltransformatoren der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin beschrieben. Die Vorteile der Öltransformatoren bestehen bekanntlich in der guten Isolation, der Abführung der Wärme auch ohne künstliche Kühlmittel und der Überlastungsfähigkeit. Neben diesen weisen diese Transformatoren aber noch verschiedene andere, nicht so allgemein bekannte Vorzüge auf. Es ist nämlich zufolge der vortrefflichen Isolation und der grofsen Wärmeaufnahmefähigkeit des Öls möglich, den Transformator viel gedrungener zu bauen, als dies bisher der Fall war, so dafs der Wirkungsgrad wesentlich gesteigert und der Spannungsabfall viel geringer wird, als bei einem durch Luft gekühlten Transformator. Aufserdem vertragen die Öltransformatoren dadurch, dafs keine Luft an die Wicklung treten kann, letztere also gegen Oxydation und „Brüchigwerden" geschützt ist, in viel höherem Mafse vorübergehende Temperaturerhöhungen als Lufttransformatoren.

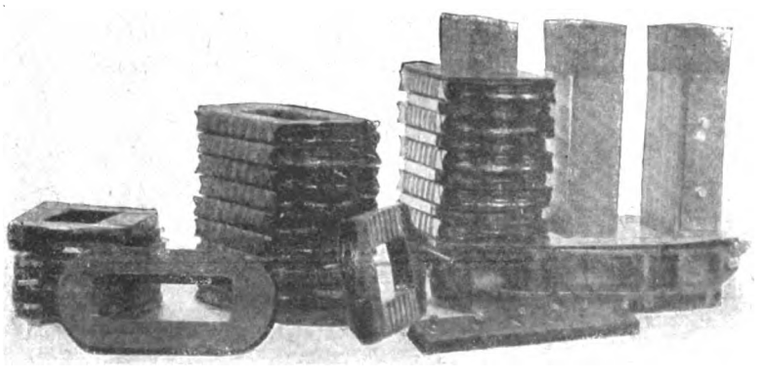


Fig. 264. Z. A.: Die neueren Transformatoren mit Ölkühlung der A. E.-G. in Berlin.

Das für Transformatoren verwendete Öl hat eine doppelte Aufgabe. Es soll erstens den Transformator gut isolieren und zweitens gut kühlen. Weitere Eigenschaften, die von dem Öl verlangt werden, sind, dafs es das Kupfer nicht angreift und nicht feuergefährlich sein darf, also einen hohen Entflammungspunkt hat, und dafs es sich im Laufe der Zeit bei den im Transformator auftretenden Temperaturerhöhungen nicht verändert. — Es widerstreiten sich diese Forderungen im allgemeinen; so hat z. B. ein dünnflüssiges Öl, das die Wärme leicht abführt, einen niedrigen Entflammungspunkt und ist auch nicht immer gegen Hitze beständig. Es ist somit eine recht schwierige Aufgabe, ein ideales Transformatorenöl herzustellen, und

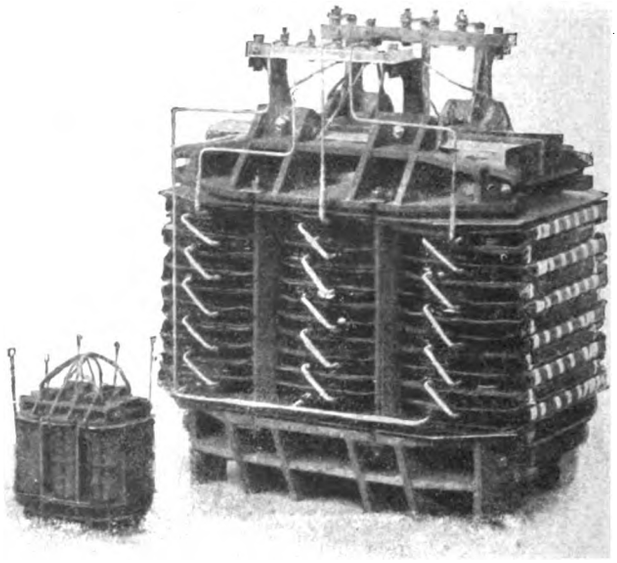


Fig. 265. Z. A.: Die neueren Transformatoren mit Ölkühlung der A. E.-G. in Berlin.

es erfüllen nur die wenigsten unter diesem Namen auf den Markt gebrachten Ölsorten ihren Zweck. Das von der A. E.-G. verwendete Öl ist in kaltem Zustande verhältnismäfsig zähflüssig und hat einen sehr hohen Entflammungspunkt, ist aber bei der im Transformator herrschenden Temperatur von ca. $60 \div 80°$ sehr dünnflüssig. Dafs das Öl durch etwaige Kurzschlüsse oder Funken in Brand geraten sollte, erscheint nach den hierfür angestellten Versuchen ausgeschlossen.

Wenn das Öl nicht durch sehr starke Kurzschlüsse oder in irgend einer Weise verunreinigt wird und nicht zu hohen Temperaturen ausgesetzt wird, kann der Transformator jahrelang im Betriebe sein, ohne Erneuerung der Ölfüllung. Da ferner die Ölkästen absolut dicht sind und das Öl nicht verdampft, sind auch keine Verluste an Öl zu befürchten, die ein Aufgiefsen notwendig machen sollten.

Die für die A. E.-G.-Transformatoren garantierten Übertemperaturen sind $40 \div 45°$ und zwar nach Dauerbetrieb oben im Öl gemessen. Die Temperaturen des Kupfers sind im Maximum $8 \div 10°$ höher als die obenerwähnte, die des Eisens ca. 5%.

Nach den günstigen Erfahrungen, welche die A. E.-G. mit ihren Öltransformatoren gemacht hat, ist sie in der Ausbildung derselben weiter gegangen und hat den in dem eingangs erwähnten Aufsatz angeführten Typen neue hinzugefügt. Die neuen, speziell für Kraftübertragungsanlagen bestimmten Transformatoren der A. E.-G. werden nach zwei Typen als selbstkühlende Transformatoren bis 600 KW und für Spannungen bis zu 30000 Volt ausgeführt.

Bei dem Aufbau eines Transformator-Gestelles und der Wicklung ist eine gute und schnelle Ableitung der Wärme vor allen Dingen anzustreben. Allerdings nimmt das Öl die Wärme schneller auf als Luft, so dafs ein Öltransformator gedrängter gebaut werden kann als ein Lufttransformator. Trotzdem mufs man dem Öl die Möglichkeit geben, sich zwischen den Transformatorwicklungen frei bewegen und an den Wandungen des Ölkastens die aufgenommene Wärme abgeben zu können.

Von grofsem Einflufs auf die Güte eines Transformators ist seine Dimensionierung und seine Konstruktion. Fehler in der Dimensionierung werden aufserordentlich häufig gemacht, sind aber sehr schwer nachzuweisen, da sie sich nur durch eine eingehende Nachrechnung des ganzen Transformators entdecken lassen.

Es können z. B. zwei Transformatoren für Kühlung, Isolation, Erwärmung und Gewicht des aktiven Materials gleiche Werte haben und in den elektrischen Daten aufserordentlich verschieden sein; anderseits können bei verschiedenen Transformatoren Wirkungsgrade und Spannungsabfall übereinstimmen, die Gewichte aber und damit auch die

Digitized by Google

Preise erheblich voneinander abweichen. Die Ursache für solche Unterschiede liegt, gleiche Materialien vorausgesetzt, in der Bemessung des Eisenquerschnittes, des Verhältnisses zwischen Breite und Höhe des Wickelraumes oder sonst in der Dimensionierung des Eisenkernes.

Bei dem konstruktiven Aufbau ist vor allen Dingen wiederum auf eine gute Kühlung Rücksicht zu nehmen; das Öl mufs zu den bei dem Entwurf des Gestelles vorgesehenen Kühlschlitzen und Kühlöffnungen leicht Zutritt haben. Es ist weiter dafür zu sorgen, dafs in den gufs- oder schmiedeeisernen Armaturteilen bezw. in den die Kerne durchsetzenden Bolzen keine Kraftlinien übertreten und „zusätzliche Verluste“ verursachen können. Grofser Wert ist endlich, besonders bei grofsen Transformatoren, auf leichte Reparaturfähigkeit zu legen. Der Transformator mufs so gebaut sein, dafs möglichst wenig Teile zu demontieren sind, wenn eine schadhafte Spule oder sonst ein Teil ausgewechselt werden mufs.

Die beiden neuen Transformatortypen der A. E.-G. sind als Kerntransformatoren (Fig. 268) ausgeführt; es ist also das Eisen gröfstenteils von der aufsen liegenden Wicklung umschlossen. Die Kerne stehen senkrecht; die GWO-Transformatoren haben zwei, die GDO-Transformatoren drei Kerne (Fig. 265 u. 266), die so angeordnet sind, dafs sie in einer Ebene liegen. Oben und unten sind die Kerne durch gerade Jochstücke verbunden. Das untere Joch bildet mit den Kernen ein Ganzes; das obere Joch ist stumpf aufgesetzt und wird mit kräftigen Prefsschrauben auf die Enden der Kerne gepreſst. Für die Kerne ist ein kreuzförmiger Querschnitt gewählt, weil sich dann runde Spulen aufbringen lassen, die bekanntlich eine kleinere Wicklungslänge haben als viereckige. Aufserdem bilden die einspringenden Ecken des Kreuzes vorzügliche Kühlkanäle.

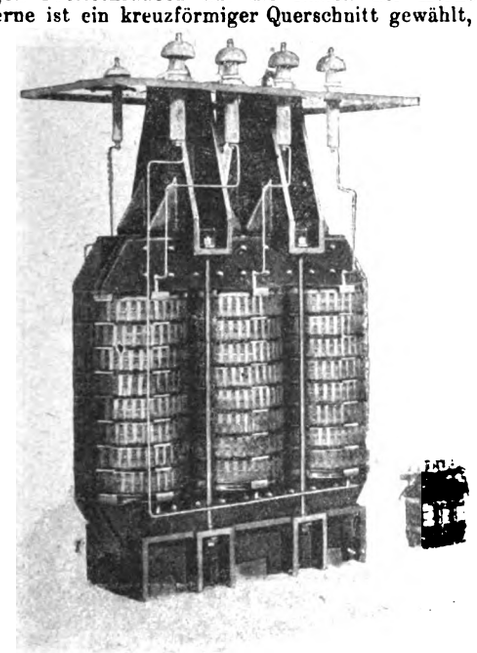


Fig. 266. Z. A.: Die neueren Transformatoren mit Ölkühlung der A. E.-G. in Berlin.

Die gufseisernen Prefsstücke, die die Kerne zusammenhalten, sind so gebaut, dafs sie keine Kraftlinien hindurch lassen sollen; ihre rippenartige Form trägt zu einer guten Kühlung bei.

Eine Abweichung von dieser Bauart wurde bei den kleineren Typen (Fig. 264) angewendet, bei welchen das obere Joch nicht mehr stumpf aufgesetzt, sondern nachträglich eingeschichtet wird, nachdem die Spulen auf die Kerne gesetzt sind. Dieses Verfahren bringt als Vorteile mit sich, dafs der Leerlaufstrom auf ein Minimum reduziert wird und die Gefahr, dafs die Transformatoren „brummen“ könnten, beseitigt ist. Reparaturen sind hierbei dadurch erleichtert, dafs kein schweres Joch abzuheben ist, wozu ein Flaschenzug notwendig wäre, sondern es können, wenn der Transformator erst mit dem Kran aus dem Kasten gehoben und an den Arbeitsplatz gebracht ist, die Prefsstücke leicht herausgenommen und dann die einzelnen kleinen Bleche herausgeschichtet werden. Das Zusammenbauen (Fig. 264) ist durch geeignetes Brechen der Ecken an jedem zweiten Blechpaket erleichtert.

Die Wicklung ist in Form zweier konzentrischer Zylinder angeordnet; bei den kleineren Transformatoren liegt die Niederspannungswicklung innen, bei den gröfseren im allgemeinen aufsen. Der je nach der Spannung verschieden weite freie Raum zwischen Hoch- und Niederspannungswicklung ist zum Teil durch einen Zylinder aus Isolationsmaterial ausgefüllt. Der Zylinder wird so stark gemacht, dafs seine Isolierfähigkeit schon in der Luft ausreichend ist, so dafs man nicht, wie es öfters geschieht, ausschliefslich von der Isolierfähigkeit des Öles abhängig ist. Das Öl hat die Aufgabe, die Isolation in gutem Zustande zu halten, Kriechflächen, die in der Luft durch Schmutz oder Staub noch gefährlicher werden könnten, aufzuheben und vor allem die Wärme abzuführen.

Hoch- und Niederspannungswicklung sind in mehrere einzelne Spulen geteilt. Dadurch wird bei der Hochspannungswicklung die auf die einzelne Spule entfallende Spannung herabgesetzt und die Betriebssicherheit erhöht; zehn hintereinander geschaltete Spulen zu 1000 Volt sind selbstverständlich viel sicherer als eine Spule zu 10000 Volt. Dadurch werden auch die in den einzelnen Lagen auftretenden Spannungen niedrig gehalten, weil bei der kurzen Spule weniger Wicklungen nebeneinander liegen. Es wird also auch die Gefahr, dafs bei gelegentlich auftretenden Überspannungen ein Überschlagen von einer Lage zur andern stattfindet und dadurch Kurzschlufs hervorgerufen wird, verringert.

Die Unterteilung der Niederspannungsspulen bezweckt die Verringerung des Kupferquerschnittes des aufzuwickelnden Drahtes, indem sie gestattet, die einzelnen Spulen parallel zu schalten und dadurch die Stromstärke für die Spule herabzusetzen.

Ein dünner Draht ist natürlich viel bequemer zu wickeln als ein starker; steigt die Stromstärke höher als 100 Amp., so wird die Verwendung eines einzigen Drahtes sogar in vielen Fällen unmöglich, und man ist gezwungen, entweder die Wicklung in mehrere Spulen zu teilen oder man mufs mit mehreren parallelen Drähten wickeln.

Diese Unterteilung der Spulen ist auch in den Fällen von Vorteil, in denen ein Transformator gewünscht wird, der sich für mehrere Spannungen umschalten läfst. Man kann in solchen Fällen die Spulen nach Bedarf gruppenweise hintereinander oder parallel schalten. Soll diese Umschaltung häufiger vorgenommen werden, so können die Enden der einzelnen Spulengruppen hinausgeführt und die Einrichtungen zur Umschaltung auf dem Deckel des Transformators angebracht werden.

Da eine Parallelschaltung innen liegender Spulen schwer ausführbar ist, werden bei den gröfseren Transformatoren die Niederspannungswicklungen nach aufsen gelegt. Bei den kleineren Typen kommt man im allgemeinen ohne Parallelschaltung aus. Für die Abmessungen von Eisen und Kupfer sind die Rücksichten auf Wirkungsgrad und Betriebssicherheit sorgfältig gegeneinander abgewogen. Da jedoch der Wirkungsgrad durch die Qualität des verwendeten Eisens und die sorgfältige Konstruktion sehr hoch gebracht werden konnte, brauchte die Betriebssicherheit nicht mit Rücksicht auf geringe Verluste herabgesetzt werden. Überall ist für eine gute und zuverlässige Isolation reichlich Platz vorhanden, und das Öl hat freien Zutritt zwischen Hoch- und Niederspannungswicklungen. Die Aufteilung der Spulen hat ihre abkühlende Oberfläche gegen das Öl vergröfsert, so dafs sich kein Kupferteil weiter als 20 mm von dem kühlenden Öl entfernt befindet.

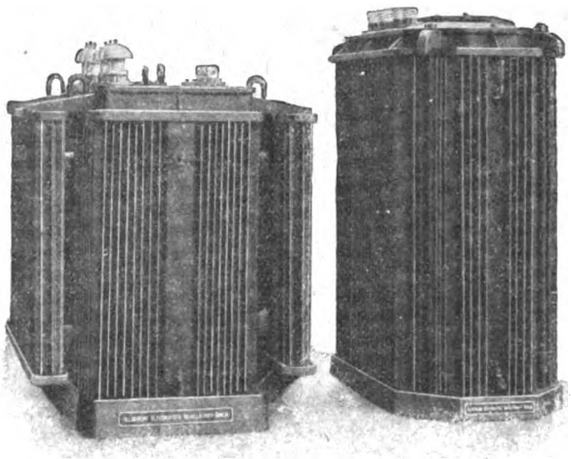


Fig. 267. Z. A.: Die neueren Transformatoren mit Ölkühlung der A. E.-G. in Berlin.

Bei der Wahl des Isoliermaterials mufs bei Öltransformatoren äufserst vorsichtig verfahren werden, da verschiedene sonst sehr brauchbare Isolationsmaterialien in heifserem Öl nicht standhalten. Auf Grund eingehender Versuche verwendet die A. E.-G. hierfür speziell präpariertes Papier, ein Material, das sich in Bezug auf Gleichmäfsigkeit und Isolierfähigkeit gut bewährt hat. Das Papier wird in Stärken von 0,1 ÷ 0,5 mm in mehreren Lagen übereinander benutzt und hält bei einer Stärke von ca. 0,2 mm 8 ÷ 9000 Volt aus.

Die von dem Transformator an das Öl abgegebene Wärme wird durch die natürliche Zirkulation des Öles nach der Kastenwandung geführt und durch diese ausgestrahlt. Das Öl steigt bei diesem Kreislauf an den Teilen des Transformators in die Höhe und sinkt an den Kastenwandungen langsam herab.

Bei gröfseren Transformatoren ist es schwierig, den Wärmeaustausch an den Wandungen lebhaft genug zu gestalten. Von einer gewissen Gröfse der Transformatoren an reicht die übliche Ausführung der Ölkästen aus Wellblech oder Gufskörpern mit Rippen nicht mehr aus; man sucht dann in der Regel durch Wasserkühlung mittels Kühlschlange oder durch andere Hilfsmittel, wie z. B. künstliche Zirkulation, eine verstärkte Wärmeabgabe herbeizuführen. Die meisten dieser Mittel haben den Nachteil, dafs sie Kraft verbrauchen; auch müssen die mit ihnen ausgerüsteten Transformatoren ständig unter Aufsicht stehen.

Die Transformatoren der A. E.-G. bedürfen dagegen keiner Wartung, da die besondere Art der Konstruktion es gestattet, selbstkühlende Transformatoren bedeutend gröfser und mit geringerem Gewichte als bisher zu bauen. Kennzeichnend für diese Konstruktion sind die „Seitenkästen“, flache Wellblechkästen, die an den Seiten des Transformators angebracht und mit ihm fest zusammengebaut sind (Fig. 267 u. 269). Die Verbindung mit dem Hauptkasten wird durch weite Rohrstutzen hergestellt, durch die das Öl oben und unten ungehindert hindurchtreten kann.

Da in den Seitenkästen keine Wärme erzeugt wird, wird das Öl in ihnen schneller abgekühlt als in dem Hauptkasten.

Es wird dabei spezifisch schwerer und sinkt herab, während es in dem Hauptkasten an dem aktiven Material emporsteigt und dabei Wärme aufnimmt.

Digitized by Google

Die Seitenkästen werden bei der Type GWO von 170 KW an, bei der Type GDO von 150 KW an verwendet.

Die Transformatorenkästen sind ganz aus Blech hergestellt und mit dem Boden verlötet, so dafs sie vollkommen dicht sind. Die Kästen werden in kräftige, gufseiserne Platten gesetzt nnd mit einem gufseisernen Rahmen versehen; das ganze Gebilde ist also fest und zuverläfsig.

Die Zuleitungen sind durch den Deckel geführt (Fig. 269); auf der einen Seite sind die Ausführungen der Hochspannungswicklung angeordnet, und zwar in starken Porzellan-Isolatoren, die bei Spannungen über 10000 Volt unter die Öloberfläche reichen, so dafs ein Überspringen der Spannungen an dieser immer sehr gefährlichen Stelle ausgeschlossen ist. Die Niederspannungsleitungen sitzen auf der andern Seite des Deckels, von den Hochspannungsleitungen vollkommen getrennt, und sind in Stabilit gefafst.

Die Kästen können auch mit Rollen versehen werden, damit sie ohne Zuhilfenahme eines Kranes in der Längsrichtung verschoben werden können.

Zum Schlufs seien noch die wichtigsten Daten einiger Ausführungen dieser Transformatoren zusammengestellt:

Fig. 268.

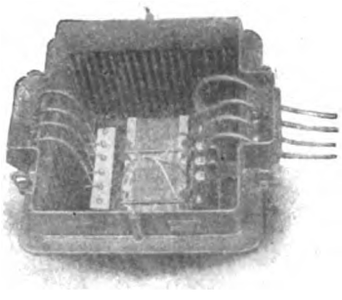


Fig. 269.

Fig. 268 u. 269. Z. A.: Die neueren Transformatoren mit Ölkühlung der A. E.-G. in Berlin.

Wechselstrom-Transformatoren, Typ GWO
30000 Volt, 50 Perioden:

Leistung KW	Wirkungsgrad Vollast cos φ = 1	Spannungsabfall Vollast cos φ = 1	Leerlaufsverluste %	Transformator-Gewicht ohne Öl kg	Öl kg
50	96,6	1,7	1,9	830	460
100	97,3	1,4	1,5	1260	740
200	97,8	1,2	1,2	1900	1060
330	98,15	1,0	0,95	2630	1360

Drehstrom-Transformatoren, Typ GDO
30000 Volt, 50 Perioden:

Leistung KW	Wirkungsgrad Vollast cos φ = 1	Spannungsabfall Vollast cos φ = 1	Leerlaufsverluste %	Transformator-Gewicht ohne Öl kg	Öl kg
100	96,8	1,7	1,7	1460	920
150	97,2	1,4	1,6	2100	1100
250	97,6	1,3	1,3	3055	1600
400	98,0	1,05	1,05	4030	2000
500	98,1	0,95	1,0	4350	2300

Konstruktion und Ausführung von Walzen für Maschinen der Textil- und Papierindustrie.

II. Metallrohrwalzen.

(Mit Abbildung, Fig. 270.) Nachdruck verboten.

Den Holzleitwalzen gegenüber verdienen Metallrohrwalzen aus Messing, Kupfer oder Eisen in vielen Fällen den Vorzug. Sie sind vor allen Dingen dauerhafter und auch widerstands- und tragfähiger als jene, freilich aber auch teurer, infolge des im Preise höher stehenden Rohmaterials. Sie finden in der Hauptsache an Maschinen Verwendung, die in mit feuchtem Dampf angefüllten Arbeitsräumen stehen, wie in Färbereien an Wärmekammern, Trockenapparaten, Dämpfmaschinen u. s. w., wo sie teils nasse, teils trockene Waren zu tragen haben und dabei starken Temperaturunterschieden ausgesetzt sind, wozu sich Holzwalzen nicht eignen.

Vor allen Dingen ist darauf viel Wert zu legen, dafs die Rohrwalzen bei ihrer Stabilität noch leicht bleiben. Die Skz. der Fig. 270 veranschaulichen eine Anzahl guter, sachgemäfser Ausführungen. Skz. 1 stellt eine Walze aus Messing- oder Kupferrohr mit Gufsböden dar; Skz. 2 gibt eine Walze aus Messing- oder Kupferrohr mit Messingböden wieder; Skz. 3 eine solche aus Patentrohr mit schmiedeisernen Böden und Skz. 4 eine Walze aus Patentrohr mit gufseisernen Böden. Für den Rohrkörper verwendet man zu Rohren nach Skz. 1 u. 2 m einfachsten nahtlos gezogenes Kupfer- oder Messingrohr, wie es die Röhrenwerke in den Handel bringen; es genügt bei schmalen Breiten ein Rohr von 90 mm Durchmesser, bei gröfseren ein solches von 115 mm mit 2 resp. 1½ mm Wandstärke. Man kann aber ebenso gut gezogenes, gelötetes Rohr verwenden, vorausgesetzt, dafs die Lötnaht beim Ziehen nicht bricht und minderwertig wird. Die Zapfen in Skz. 1 werden warm eingezogen, während man sie an Messingböden, Skz. 2, gleich angiefst. Der Boden wird dann scharf ins Rohr eingepafst — die Fläche, welche am Rohr anliegt, aber nicht sauber gemacht — verzinnt, dann in den Körper eingeschlagen, und schliefslich mittels Stichflamme und Zinn weich verlötet. Beim Löten selbst ist es von Vorteil, wenn der Boden eine Abflachung erhält und einige Millimeter tiefer ins Rohr eingesetzt wird, damit das Material gut sitzen bleibt und gleichzeitig nach unten fliefst wie in Skz. 5 angegeben.

Etwas anders ist die Bauweise der Siederohrwalzen nach Skz. 3 u. 4, welche man auch unter den Namen Patent-Rohrwalzen oder Walzen aus patentgeschweifsten Röhren kennt. Die Fabrikation derartiger Rohre haben eine grofse Anzahl Hüttenwerke aufgenommen, und der Bezug kann in fixen Längen und in Baulängen bei allen Dimensionen und Wandstärken erfolgen.

Zweckmäfsig ist es, die Rohrkörper an den Seiten auszubohren. Die Böden haben erstens dadurch besseren Sitz, und zweitens ist den beiden Zapfen die Mittelrichtung gegeben, was dem Dreher weniger Arbeit im Richten verursacht; an einer exakt eingezogenen Walze darf so gut wie gar nichts zu richten sein.

Zur Massenfabrikation von Patentrohrwalzen ist eine Abstechmaschine, welche gleichzeitig zum Ausbohren der Rohrenden eingerichtet sein mufs, unentbehrlich. Bei neueren Konstruktionen wird das Material nicht nur auf der Seite getragen, wo sich das Werkzeug befindet, sondern es ist auch am anderen Ende der Maschine noch ein Spannfutter angebracht, wodurch ein genaues Bohren, parallel mit der Rohrachse, erzielt wird.

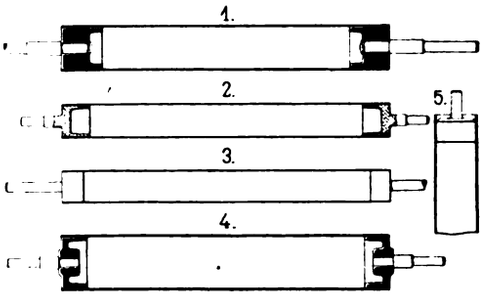


Fig. 270. Metallrohrwalzen.

Die zu diesem Zwecke von Ludwig Loewe & Co. A.-G. in Berlin gebaute Maschine hat einen Support mit selbsttätigem Vorschub, der jedoch auch mit der Hand bedient werden kann; weiter besitzt sie einen verstellbaren und auch drehbaren Anschlag, wodurch es ermöglicht wird, mehrere Stücke auf genaue und gleiche Längen abzustechen. Beim Durchstechen längerer Stangen wird der Anschlag zur Seite gedreht.

Diese sehr leistungsfähige Maschine hebt das umständliche Absägen oder Abschneiden mit dem Rohrschneider, dem noch das Bohren mit Setzstock auf einer gewöhnlichen Bank folgt, vollständig auf; denn ohne auszuspannen kann nach dem Abstechen eine Seite sofort gebohrt werden. Die Arbeitsweise, wie sie sich aus der Benutzung der beschriebenen Maschine ergibt, macht die Herstellung von Walzen wirklich rentabel und steht auf der Höhe der Zeit.

Bei schwächeren Walzen bilden Böden und Zapfen ein Ganzes, wie bei Walzen mit Messingböden, Skz. 2; jedoch erfüllen in diesem Falle zwei schmiedeeiserne Bundbolzen den gewünschten Zweck. Man pafst sie, wie schon früher erwähnt, scharf in die Rohrenden, verbohrt sie mit einem Stift und verlötet sie schliefslich hart.

Etwas abweichend verfährt man bei Walzen, Skz. 4. Hier werden einfach die Zapfen warm in die Gufsböden gezogen, und die Böden mit den Zapfen wieder warm in den Rohrkörper.

Beim Löten selbst sei noch folgendes beobachtet. Eine wirklich gute Verbindung kann nur entstehen, wenn der Bund vollständig mit „durchgewärmt“ wird, und so das Lot zwischen Rohr und Bund fliefsen kann. Demgegenüber ist aber besonders beim Hartlöten zu beachten, dafs das schwächere Rohrteil hinter dem Bund meist eher warm wird als der Bund selbst; infolgedessen kommt das Lot zwar zum Fliefsen, läuft aber beim Aufheben der Walze so nicht durch, sondern bleibt sitzen, und der Zweck ist gänzlich verfehlt.

III. Gufseiserne Walzen.

(Mit Abbildung, Fig. 271.)

Von derselben Wichtigkeit wie die Herstellung der Metallrohrwalzen ist die der gufseisernen Walzen. Solche werden im Maschinenbau als Quetschwalzen, Druck-, oder Tragwalzen, z. B. an Wäscherei und Appreturmaschinen, im Buchbinder- und Papiermaschinenbau allseitig verwendet.

Ihrem Zweck entsprechend sind sie in zwei Hauptgruppen zu teilen: in solche Walzen, die nur zu Druck- und Tragzwecken verwendet werden, und in solche, die zwar an sich denselben Zweck zu erfüllen haben, aber aufserdem noch als Prefs- und Heizkörper u. s. w. ausgebildet sind.

Die Konstruktionen weichen im allgemeinen nicht wesentlich von einander ab; jedoch verlangt die Heizwalze eine weit höhere Aufmerksamkeit im Bau, weil sie schlechthin unter die Dampfgefäfse zu rechnen ist.

Digitized by Google

Für das Abdrehen müssen 5, 8, unter Umständen auch 10 mm und mehr im Rohguſs zugegeben werden. Jeder Guſskörper, der senkrecht gegossen wird, trägt einen sog. Anguſs oder verlorenen Kopf, der deshalb wichtig ist, weil so das Eisen beim Gieſsen alle Unreinigkeiten aus der Form in den Kopf treibt. Letzterer wird aus dem Grunde stets mehr oder weniger porös sein.

Mit dem Drehen resp. Vorschroppen wird daher stets auf der Seite angefangen, wo sich der Kopf befindet, da man hier zuerst sehen kann ob der Abguſs brauchbar sein wird oder nicht. Nach dem Schroppen wird die Walze abgestochen, die Lagerstelle für den Setzstock eingedreht, Skz. 1, Fig. 271 bei b, und dann die beiden Löcher a gebohrt.

Die Bunde dürfen nicht zu knapp in der Länge bemessen sein, wenn die Zapfen einen guten, festen Sitz erhalten sollen. Jede Bohrung (a) erhält $^1/_2 \div 1$ mm Anzug, und sind dementsprechend die Zapfen einzupassen, was in der bekannten Weise mit Hilfe von Kreidestrichen geschieht, auf denen sich die vorstehenden Stellen markieren; die sicherste Verbindung liefert hier wieder das Verfahren, welches auf Ausdehnung der Körper durch Wärme und Zusammenziehen durch Erkalten beruht. Bei schwachen Konstruktionen genügt es, die Bunde durch Einlegen glühender Bolzen anzuwärmen; starke hingegen werden an dem Bund mittels Koks- oder Holzkohlenfeuers erwärmt, welches so darunter gebaut wird, daſs es den Körper am Umfange bedeckt. Hierbei ist ein Erhitzen bis zur Rotglut durchaus nicht nötig, sondern es genügt ein gutes Warmmachen vollständig; den Wärmegrad probt man mit einigen Tropfen Wasser aus, die an die betreffende Stelle gesprengt werden. Vor dem Einziehen zieht man das Feuer weg, macht beide Teile rein, setzt den Zapfen ein, gibt noch einige Schläge mit dem Vorschlaghammer und läſst dann die Walze erkalten.

Skz. 2 veranschaulicht eine Walze von $200 \div 300$ mm Durchmesser mit beidseitigen massiven Zapfen, also ohne Heizung. Als Material für die Zapfen ist Flufseisen zu empfehlen; dasselbe ist aus dem Grunde dem Schweiſseisen vorzuziehen, weil in diesem häufig Rissen und Kalkadern vorkommen.

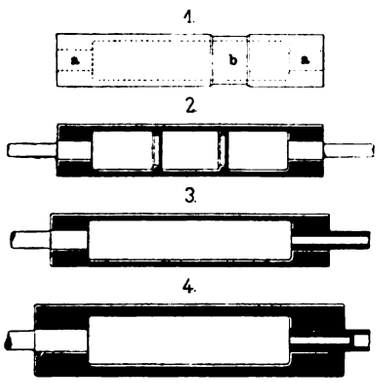


Fig. 271. Gufseiserne Walzen.

Die 3 u. 4 stellen heizbare Walzen dar. Bei niedrigem Dampfdruck genügt fast immer die vorher besprochene Verbindung der Zapfen mit dem Körper; höherer Druck dagegen verlangt noch die Anwendung eines Stemmringes aus weichem Eisen oder Kupfer, wie ihn Skz. 4 zeigt. Als Material zum hohlen Zapfen ist Temperstahl vorteilhaft zu verwenden, auch eignet sich zu grofsen Längen warm gezogenes, starkwandiges Schmiedeeisenrohr sehr gut. Bei letzterem ist es allerdings nötig, vorerst eine guſseiserne Büchse an die Stelle zu passen, die dem Druck des Guſskörpers mit zu widerstehen vermag. Erfahrungsgemäſs sind die beschriebenen Ausführungen, bei sachlicher Behandlung im Bau, die besten; man braucht weder Keil noch andere Verbindungen dazu. Die Trennung kann nur durch Zerstören der Teile geschehen.

Schlieſslich sei noch einiges Bemerkenswertes über das Zapfeneinziehen und Anwärmen erwähnt.

Sehr oft begegnet man der Anschauung, daſs ein starkes Anwärmen des Körpers mitunter bis zur Rotglut von Vorteil sei, weil damit eine gröſsere Ausdehnung und folglich auch wieder ein dementsprechendes Zusammenziehen erreicht wird. Wenn diese Anschauung auch nicht falsch ist, so ist es zunächst ganz zwecklos, das Material so hoch an die Dehnungsgrenze heran zu erhitzen. Es ist nur Zeit und Brennmaterialverlust; denn die Differenz, welche zwischen dem Durchmesser im kalten Zustande des Körpers und dem im angewärmten Zustande besteht, darf unter keinen Umständen als „Anzug“ benutzt werden, mithin ist die darauf verwendete Mehrarbeit ganz wertlos.

In den meisten Fällen geht man, wie schon erwähnt, nicht über einen Millimeter Anzug hinaus; fast stets genügt $0{,}5 \div 0{,}75$ mm und ev. noch weniger.

Eine derartige Arbeit kann gewiſs dem besten Fachmann einmal miſslingen. Meistens ist dann das Versehen im falschen Gröſsenverhältnis von Bohrung und Zapfen zu suchen; wenn letzterer zu stark ist, sprengt er den gröſsten und stärksten Walzenbund auf.

Berechnung eines Gittermastes.

Von Ingenieur **Friedr. Thienemann** in **Dortmund.**

(Mit Abbildungen, Fig. 272 u. 273.)

Nachdruck verboten.

Die in Fig. 272 dargestellten beiden Gittermaste dienen zur Unterstützung einer über einen Flufs geführten elektrischen Leitung. Ihre Entfernung beträgt 130 m. Die Leitung besteht aus drei Kupferdrähten von 5 mm Durchmesser, die an Porzellanisolatoren befestigt sind. Je drei der Isolatoren sind an einem eisernen Tragbügel angeschraubt und werden so von den beiden Tragseilen gehalten. Die ganze Anordnung geht aus Fig. 273, Skz. 3 hervor.

Die Gittermaste haben demnach den Zug der Tragseile, sowie den durch Ausspannung der Leitungsdrähte hervorgerufenen Zug und den ev. auftretenden Winddruck aufzunehmen. Der Berechnung ist eine fünffache Sicherheit gegen Bruch zugrunde gelegt. Der Zug in den Leitungsdrähten ist mit 5 kg pro qmm angenommen, der Winddruck mit 150 kg pro qm.

Die ungünstigste Beanspruchung der Maste erfolgt unter der Annahme, daſs der Zug in den Leitungsdrähten nur auf der einen Seite des Mastes auftritt, sei es, daſs die Drähte auf der anderen Seite des Mastes noch nicht gespannt oder zerrissen sind und der Winddruck in der Richtung dieses Zuges herrscht.

Zug H infolge des Eigengewichtes der Tragseile und der aufgehängten Leitung.

Die Durchhängung der Tragseile sei mit f = 2,5 m, demnach ca. $^1/_{50}$ der Stützwerte angenommen. Als Tragseile werden vorläufig zwei Drahtseile von 20 mm Durchmesser mit 1,25 kg pro lfd. m Gewicht angenommen. Es ergibt sich alsdann eine gleichmäſsig verteilte Last

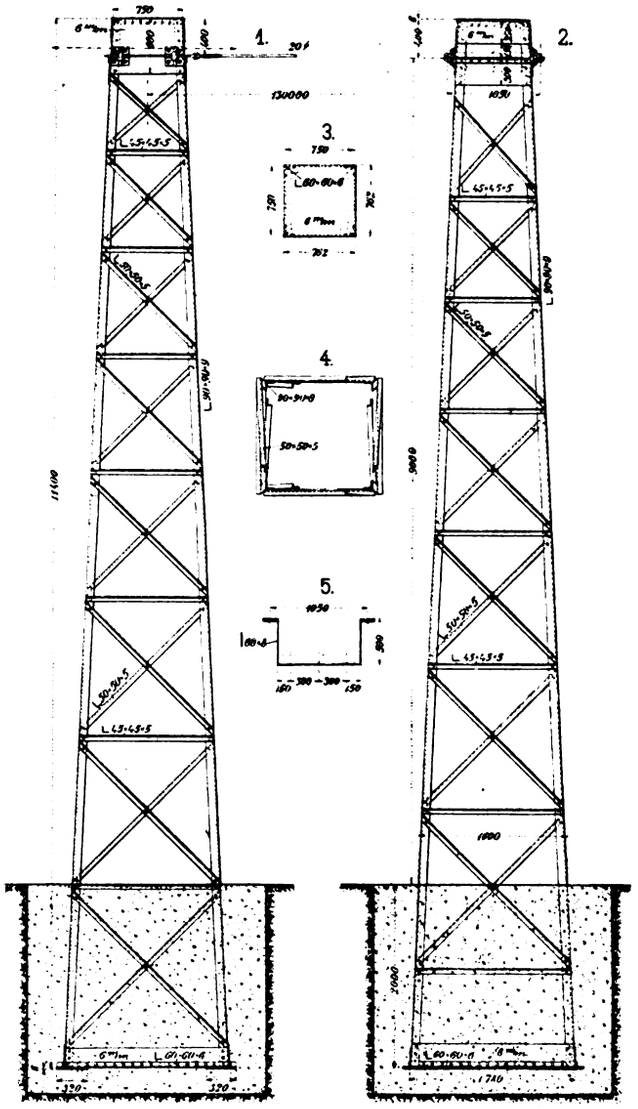


Fig. 272. Z. A.: Berechnung eines Gittermastes.

$p = 2 \times 1{,}25 = 2{,}5$ kg pro lfd. m. Ein 5 mm starker Kupferdraht wiegt 0,18 kg pro lfd. m und es setzen sich die Einzellasten P wie folgt zusammen:

Gewicht der Leitungen $3 \times 18{,}6 \times 0{,}18 =$	10,04 kg
Gewicht eines Bügels	9,00 „
Gewicht von drei Isolatoren ca.	0,96 „
Gesamtgewicht =	20,00 kg

Der Horizontalzug berechnet sich demnach zu:

$$H = \frac{p\,l^2}{8\,f} + [P(l_1 + l_2 + l_3)]\,\frac{1}{f} = \frac{2{,}5 \cdot 130^2}{8 \cdot 2{,}5} +$$

$$+ [20(18{,}6 + 37{,}2 + 55{,}8)]\,\frac{1}{2{,}5} = \sim 3000 \text{ kg}.$$

Dieser Zug wird durch zwei Drahtseile von je 20 mm Durchmesser aufgenommen; jedes Drahtseil besteht aus 42 Drähten von 1,9 mm Durchmesser mit den entsprechenden Hanfseilen.

Die Drähte von 1,9 mm Durchmesser haben je einen Querschnitt von 2,85 qmm. Wirksamer Querschnitt demnach $42 \times 2{,}85 = 120$ qmm $= 1{,}2$ qcm.

Digitized by Google

Jedes Seil erleidet folglich einen Zug von:

$$\frac{3000}{2 \times 1{,}2} = 1250 \text{ kg pro qcm.}$$

Die Bruchfestigkeit von weichem Flufsstahl beträgt je nach der Qualität 6500 ÷ 10000 kg pro qcm und wird demnach das angewendete Seil mit einer fünf- bis achtfachen Sicherheit beansprucht.

Der Zug infolge des Ausspannens der Leitungsdrähte von 5 mm Durchmesser (mit f = ca. 20 qmm) beträgt:

$$h = 3 \times 20 \times 5 = 300 \text{ kg,}$$

der direkt auf den Gittermast übertragen wird.

Gesamtzug: H + h = 3000 + 300 = 3300 kg.

Windkräfte.

Der Winddruck auf das obere Knotenblech beträgt bei einer mittleren Breite des Bleches von 800 mm:

$$W_1 = 0{,}7 \times 0{,}8 \times 150 = 84 \text{ kg.}$$

Derselbe greift in der Mitte dieses Knotenbleches an und liegt folglich 9,05 m über der Fundamentoberkante. Bei einer vorläufigen Annahme von Winkeleisen 90 × 90 × 9 als Ständerwinkel, 50 × 50 × 5 als Diagonalen und 45 × 45 × 5 als Horizontalversteifungen beträgt der pro lfd. m Gerüst entfallende Winddruck:

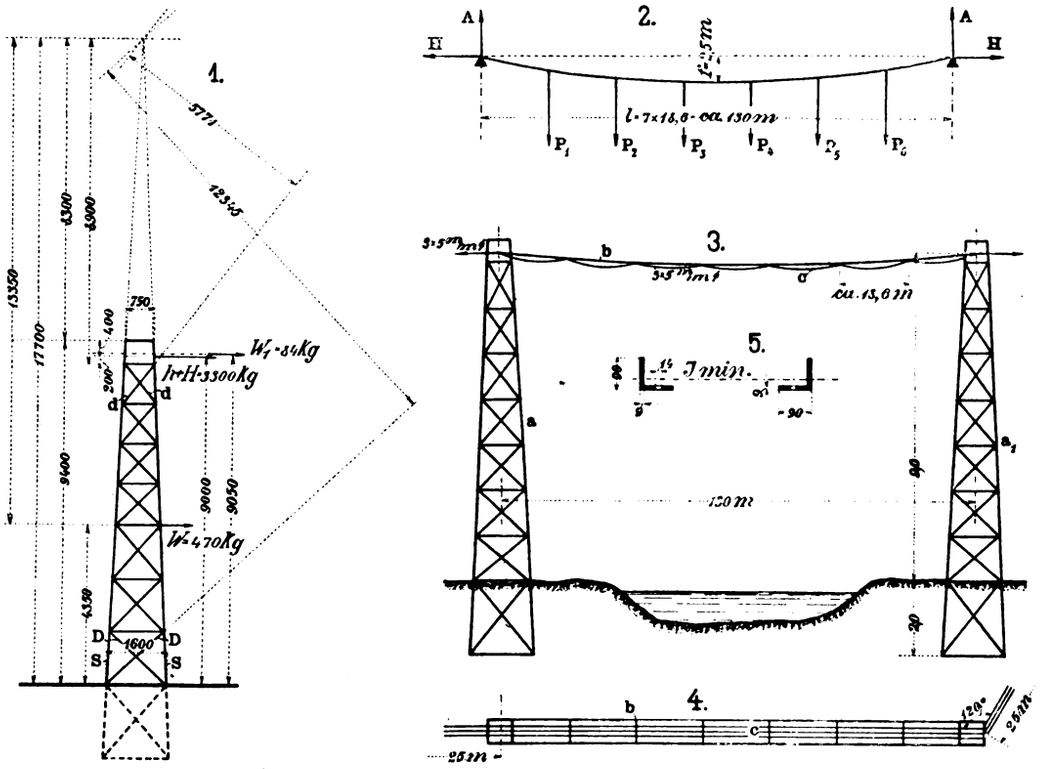


Fig. 273. Z. A.: Berechnung eines Gittermastes.

a) auf die Ständer . . . $2 \times 0{,}09 \times 1 = 0{,}18$ qm
b) auf die Diagonalen . . $2 \times 0{,}05 \times 1{,}4 = 0{,}14$ „
c) auf die Horizontalen . $0{,}8 \times 0{,}045 = 0{,}04$ „
Gesamtfläche = 0,36 qm,

demnach für das gesamte Gerüst exkl. Kopfbleche:

$$8{,}7 \times 0{,}36 \times 150 = 470 \text{ kg,}$$

welche in der Höhe von $\frac{8{,}7}{2} = 4{,}37$ m angreifen.

Das Maximalmoment für den Ständer berechnet sich zu:

$$M_{max} = 3300 \times 900 + 84 \times 905 + 470 \times 435 = 3\,250\,470 \text{ kg/cm.}$$

Der Schwerpunktabstand der beiden Ständerwinkel beträgt am Fufse 155 cm, demnach berechnet sich die Stabkraft zu:

$$S = \frac{3\,250\,470}{155} \sim 20\,970 \text{ kg.}$$

Zur Verwendung gelangt das Profil Fig. 273, Skz. 5.

Die Höhe der drei untersten Felder beträgt gemäfs Fig. 273, Skz. 1 4350 mm, ein Feld weist also den dritten Teil dieser Höhe auf, demnach:

$$\text{Knicklänge für den Stab } S = \frac{4350}{3} = 1{,}45 \text{ m.}$$

Die Knickspannung berechnet sich nach der Schwarz-Rankineschen Formel zu:

$$s_k = \frac{S}{F_n}\left(1 + \alpha \frac{F_v l^2}{I_{min}}\right) \text{ worin bedeutet:}$$

α = 0,0001 für Schmiedeeisen
F_v = voller Querschnitt = $2 \times 15{,}4 = 30{,}8$ qcm
F_n = Querschnitt abzüglich der Niete = 2 (15,4 — 1,26) = 28,28 qcm.
l = Knicklänge in cm = 145 cm
I_{min} = kleinstes Trägheitsmoment in der Knickungsebene

$$s_k = \frac{20\,970}{28{,}28}\left(1 + 0{,}0001 \frac{30{,}8 \cdot 145^2}{2 \cdot 118{,}11}\right) = 945 \text{ kg pro qcm.}$$

Zulässig 1000 kg pro qcm.

Für die Ausfachung wird ein doppeltes, gekreuztes steif dimensioniertes Stabnetz verwendet; in den Horizontalstäben ist die Spannung daher Null, in den Diagonalstäben sind die Spannungen nachstehend berechnet.

Die Spannung an den Diagonalen nimmt nach unten ab. Es ist für jedes Stabsystem und Wand:

$$d = \pm \frac{(3300 + 84)\,890}{4 \cdot 577{,}1} = \pm \sim 1300 \text{ kg}$$

$$D = \pm \frac{3384 \cdot 890 + 470 \cdot 133{,}5}{4 \cdot 1234{,}5} = \pm \sim 623 \text{ kg.}$$

Als Anschlufsnieten werden solche von 14 mm Durchmesser verwendet und übertragen dieselben, die Beanspruchung zu 850 kg/qcm angenommen

$$1{,}54 \times 850 = 1310 \text{ kg.}$$

Die als Diagonalen verwendeten Winkeleisen 50 × 50 × 5, haben nach Abzug eines Nietes von 14 mm Durchmesser einen Querschnitt von 4,15 qcm, sind also genügend.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Zwangläufiges Durchgangsventil für Druckwasserleitungen

von Ingenieur **Oskar Seiler** in **Aue** i. S.

(Mit Abbildung, Fig. 274.)

Zur Bestimmung des einer Wasserleitung entnommenen Wassers benutzt man bekanntlich die sogen. Wasseruhren. So präzis diese an sich arbeiten, so leicht ist es dadurch, dafs man den neben der Wasseruhr befindlichen Durchlafs- oder Hauptahn nur wenig offen hält, selbst gröfsere Behälter aus der Wasserleitung tropfenweise zu füllen, ohne dafs die Uhr reagiert, d. h. das durchgeflossene Quantum angibt. Dies kommt daher, dafs in solchem Falle die durch die Uhr fliefsende Wassermenge nicht mehr in der Lage ist, die in derselben befindliche Spannung zu überwinden und somit das Wasser durch die Mefsuhr schleicht, ohne das in derselben befindliche Uhrwerk in Bewegung zu setzen.

Das nachstehend beschriebene, durch D. R.-G.-M. 139525 geschützte und von Oskar Seiler in Aue i. S. konstruierte Ventil mit Einrichtung für zwangsweises, totales Schliefsen oder Öffnen soll diesem Übelstand abhelfen.

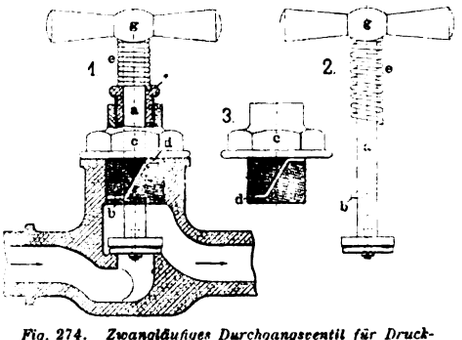
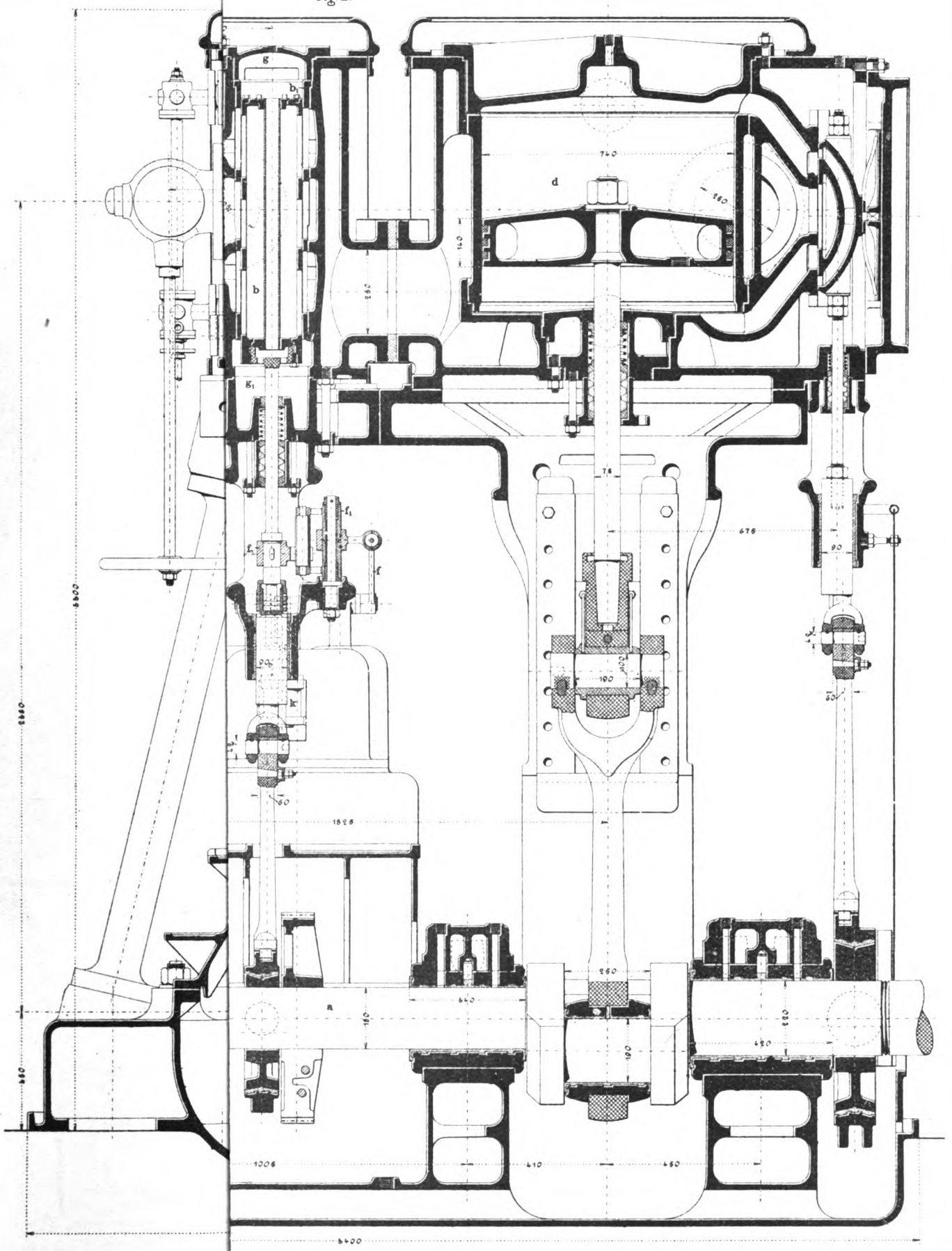


Fig. 274. Zwangläufiges Durchgangsventil für Druckwasserleitungen.

An der Ventilstange a befindet sich eine Nase b, welche sich in der bei dem dargestellten Ventil in das Ventilkopfstück c verlegten Führung d auf- und abwärts bewegen kann. Die Führung zieht sich von unten nach oben und hat am Anfang und Ende eine ziemlich horizontale Verlängerung, welche zum Festhalten der Nase im geschlossenen bezw. offenen Zustande des Ventils dient. Die zwischen der Stopfbüchse f und dem Ventilspindelgriff g gelagerte Spannfeder e hat den Zweck, den Ventilkolben, sobald die Nase des Ventilkolbens die Ruhepause für den geschlossenen Zustand des Ventils verläfst, nach oben zu führen und ihn auch ohne Einführung der Nase b in der für den offenen Zustand des Ventils bestimmten Ruhepause oben zu halten.

Digitized by Google

Fig. 2.



Verlag: Bureau des „Praktischen

Sinsel & Co., G. m. b. H, Oetzsch-Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1.

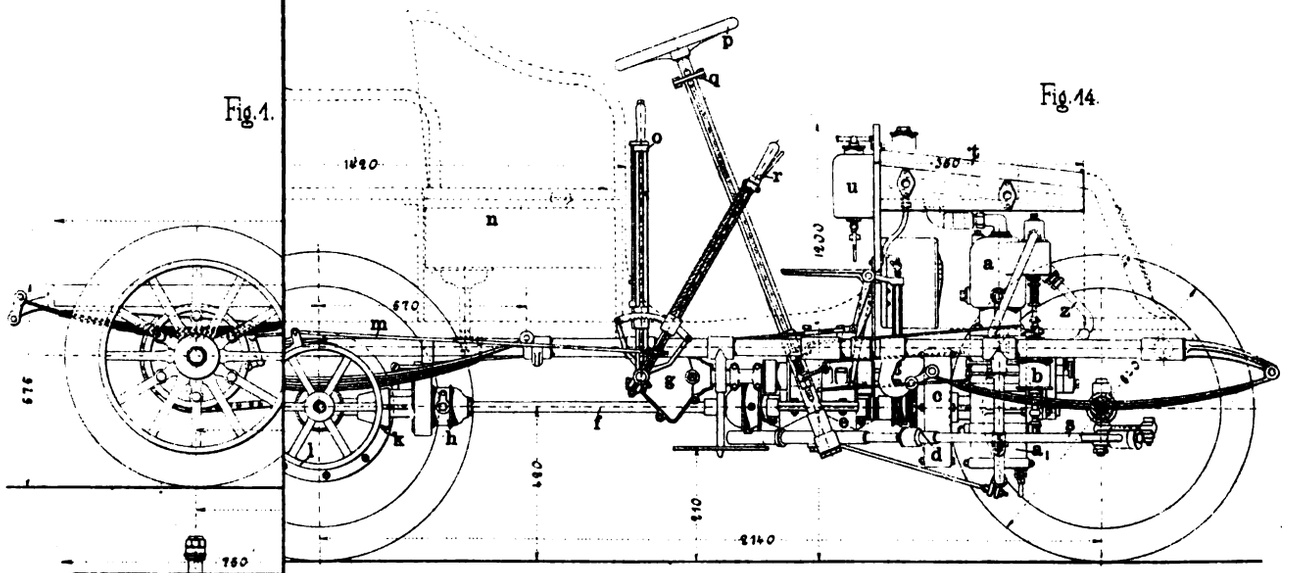


Fig. 14.

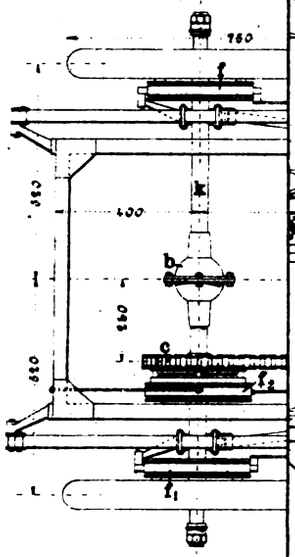


Fig. 15.

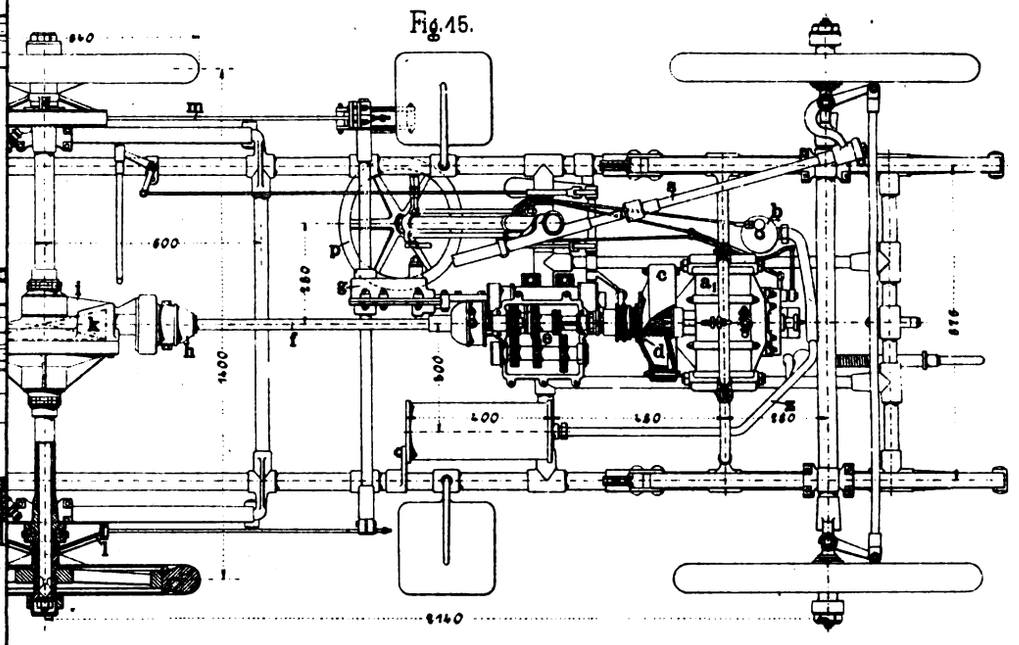


Fig. 5.

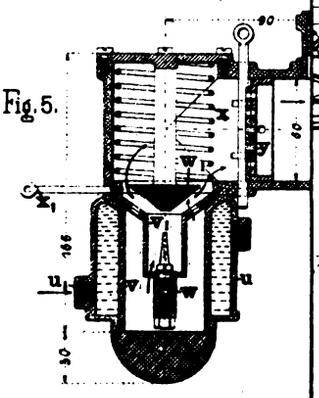


Fig. 11.

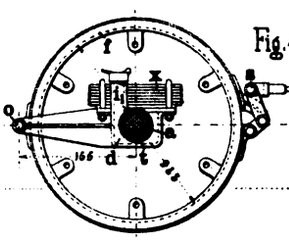


Fig. 7.

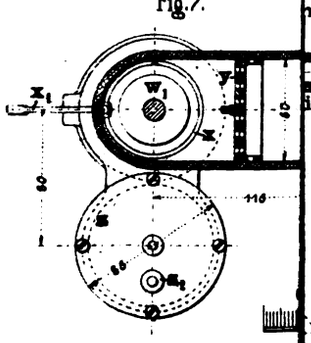


Fig. 12.

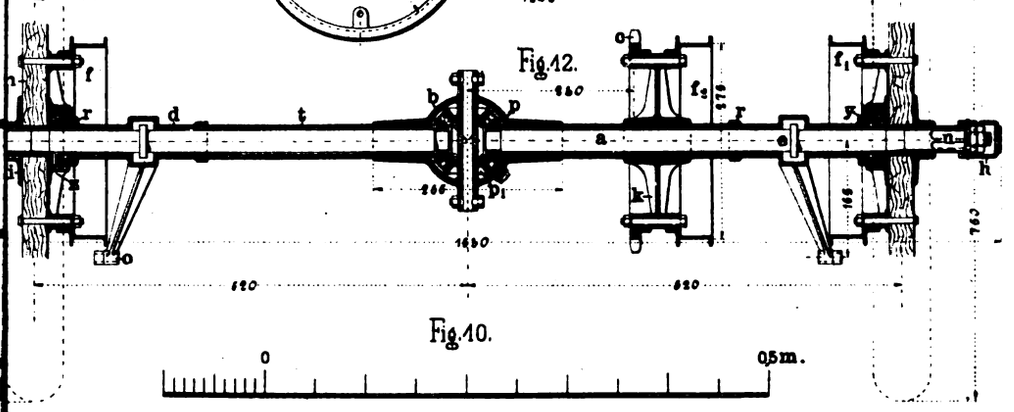


Fig. 10.

Digitized by Google

Jedes Seil erleidet folglich einen Zug von:

$$\frac{3000}{2 \times 1{,}2} = 1250 \text{ kg pro qcm.}$$

Die Bruchfestigkeit von weichem Flufsstahl beträgt je nach der Qualität 6500 ÷ 10000 kg pro qcm und wird demnach das angewendete Seil mit einer fünf- bis achtfachen Sicherheit beansprucht.

Der Zug infolge des Ausspannens der Leitungsdrähte von 5 mm Durchmesser (mit f = ca. 20 qmm) beträgt:

$$h = 3 \times 20 \times 5 = 300 \text{ kg,}$$

der direkt auf den Gittermast übertragen wird.

Gesamtzug: H + h = 3000 + 300 = 3300 kg.

Windkräfte.

Der Winddruck auf das obere Knotenblech beträgt bei einer mittleren Breite des Bleches von 800 mm:

$$W_1 = 0{,}7 \times 0{,}8 \times 150 = 84 \text{ kg.}$$

Derselbe greift in der Mitte dieses Knotenbleches an und liegt folglich 9,05 m über der Fundamentoberkante. Bei einer vorläufigen Annahme von Winkeleisen 90 × 90 × 9 als Ständerwinkel, 50 × 50 × 5 als Diagonalen und 45 × 45 × 5 als Horizontalversteifungen beträgt der pro lfd. m Gerüst entfallende Winddruck:

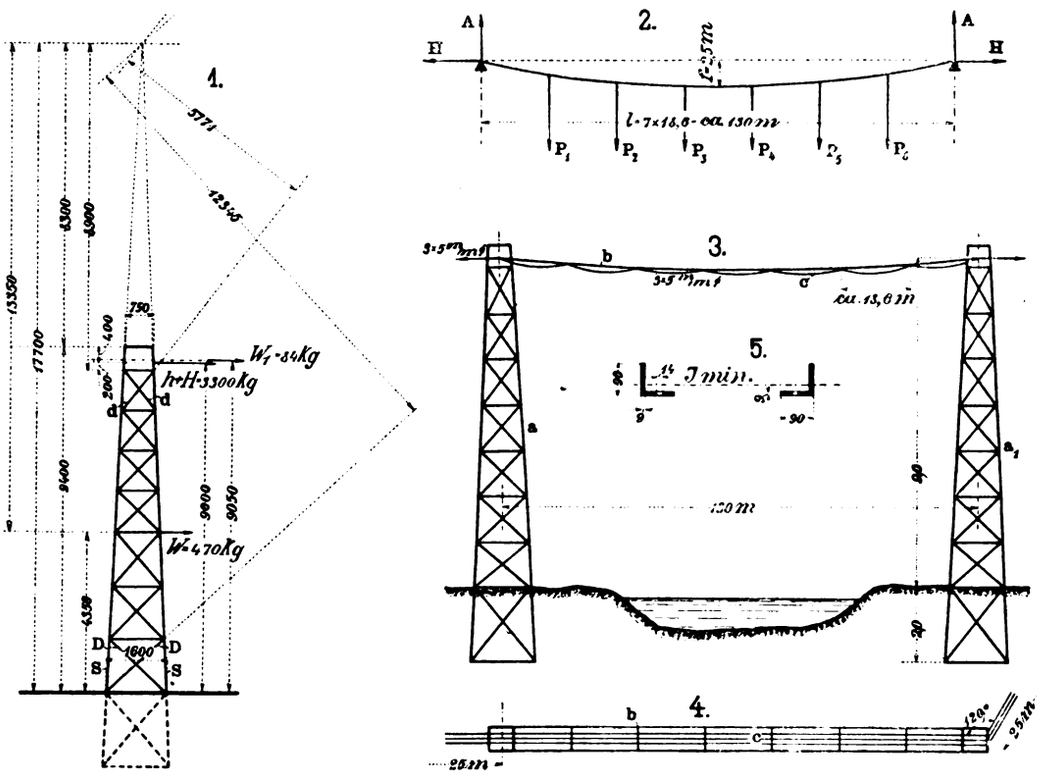


Fig. 273. Z. A.: Berechnung eines Gittermastes.

a) auf die Ständer . . . $2 \times 0{,}09 \times 1 = 0{,}18$ qm
b) auf die Diagonalen . . $2 \times 0{,}05 \times 1{,}4 = 0{,}14$ „
c) auf die Horizontalen . $0{,}8 \times 0{,}045 = 0{,}04$ „
Gesamtfläche = 0,36 qm,

demnach für das gesamte Gerüst exkl. Kopfbleche:

$$8{,}7 \times 0{,}36 \times 150 = 470 \text{ kg,}$$

welche in der Höhe von $\frac{8{,}7}{2} = 4{,}37$ m angreifen.

Das Maximalmoment für den Ständer berechnet sich zu:

$$M_{max} = 3300 \times 900 + 84 \times 905 + 470 \times 435 = 3\,250\,470 \text{ kg/cm.}$$

Der Schwerpunktabstand der beiden Ständerwinkel beträgt am Fufse 155 cm, demnach berechnet sich die Stabkraft zu:

$$S = \frac{3\,250\,470}{155} \sim 20\,970 \text{ kg.}$$

Zur Verwendung gelangt das Profil Fig. 273, Skz. 5.

Die Höhe der drei untersten Felder beträgt gemäfs Fig. 273, Skz. 1 4350 mm, ein Feld weist also den dritten Teil dieser Höhe auf, demnach:

$$\text{Knicklänge für den Stab } S = \frac{4350}{3} = 1{,}45 \text{ m.}$$

Die Knickspannung berechnet sich nach der Schwarz-Rankineschen Formel zu:

$$s_k = \frac{S}{F_n}\left(1 + \alpha \frac{F_v l^2}{I_{min}}\right) \text{ worin bedeutet:}$$

α = 0,0001 für Schmiedeeisen
F_v = voller Querschnitt = $2 \times 15{,}4 = 30{,}8$ qcm
F_n = Querschnitt abzüglich der Niete = 2 (15,4 — 1,26) = 28,28 qcm.
l = Knicklänge in cm = 145 cm
I_{min} = kleinstes Trägheitsmoment in der Knickungsebene

$$s_k = \frac{20\,970}{28{,}28}\left(1 + 0{,}0001 \frac{30{,}8 \cdot 145^2}{2 \cdot 118{,}11}\right) = 945 \text{ kg pro qcm.}$$

Zulässig 1000 kg pro qcm.

Für die Ausfachung wird ein doppeltes, gekreuztes steif dimensioniertes Stabnetz verwendet; in den Horizontalstäben ist die Spannung daher Null, in den Diagonalstäben sind die Spannungen nachstehend berechnet.

Die Spannung an den Diagonalen nimmt nach unten ab. Es ist für jedes Stabsystem und Wand:

$$d = \pm \frac{(3300 + 84)\,890}{4 \cdot 577{,}1} = \pm \sim 1300 \text{ kg}$$

$$D = \pm \frac{3384 \cdot 890 + 470 \cdot 133{,}5}{4 \cdot 1234{,}5} = \pm \sim 623 \text{ kg.}$$

Als Anschlufsnieten werden solche von 14 mm Durchmesser verwendet und übertragen dieselben, die Beanspruchung zu 850 kg/qcm angenommen

$$1{,}54 \times 850 = 1310 \text{ kg.}$$

Die als Diagonalen verwendeten Winkeleisen 50 × 50 × 5, haben nach Abzug eines Nietes von 14 mm Durchmesser einen Querschnitt von 4,15 qcm, sind also genügend.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Zwangläufiges Durchgangsventil für Druckwasserleitungen

von Ingenieur **Oskar Seiler** in **Aue** i. S.

(Mit Abbildung, Fig. 274.)

Zur Bestimmung des einer Wasserleitung entnommenen Wassers benutzt man bekanntlich die sogen. Wasseruhren. So präzis diese an sich arbeiten, so leicht ist es dadurch, dafs man den neben der Wasseruhr befindlichen Durchlafs- oder Hauptahn nur wenig offen hält, selbst gröfsere Behälter aus der Wasserleitung tropfenweise zu füllen, ohne dafs die Uhr reagiert, d. h. das durchgeflossene Quantum angibt. Dies kommt daher, dafs in solchem Falle die durch die Uhr fliefsende Wassermenge nicht mehr in der Lage ist, die in derselben befindliche Spannung zu überwinden und somit das Wasser durch die Mefsuhr schleicht, ohne das in derselben befindliche Uhrwerk in Bewegung zu setzen.

Das nachstehend beschriebene, durch D. R.-G.-M. 139525 geschützte und von Oskar Seiler in Aue i. S. konstruierte Ventil mit Einrichtung für zwangsweises, totales Schliefsen oder Öffnen soll diesem Übelstand abhelfen.

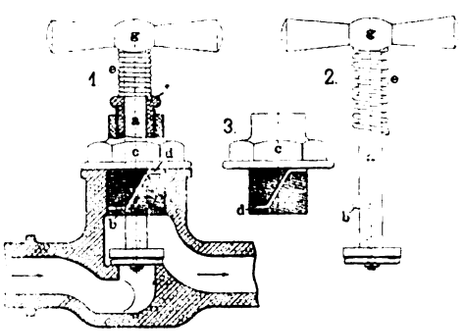
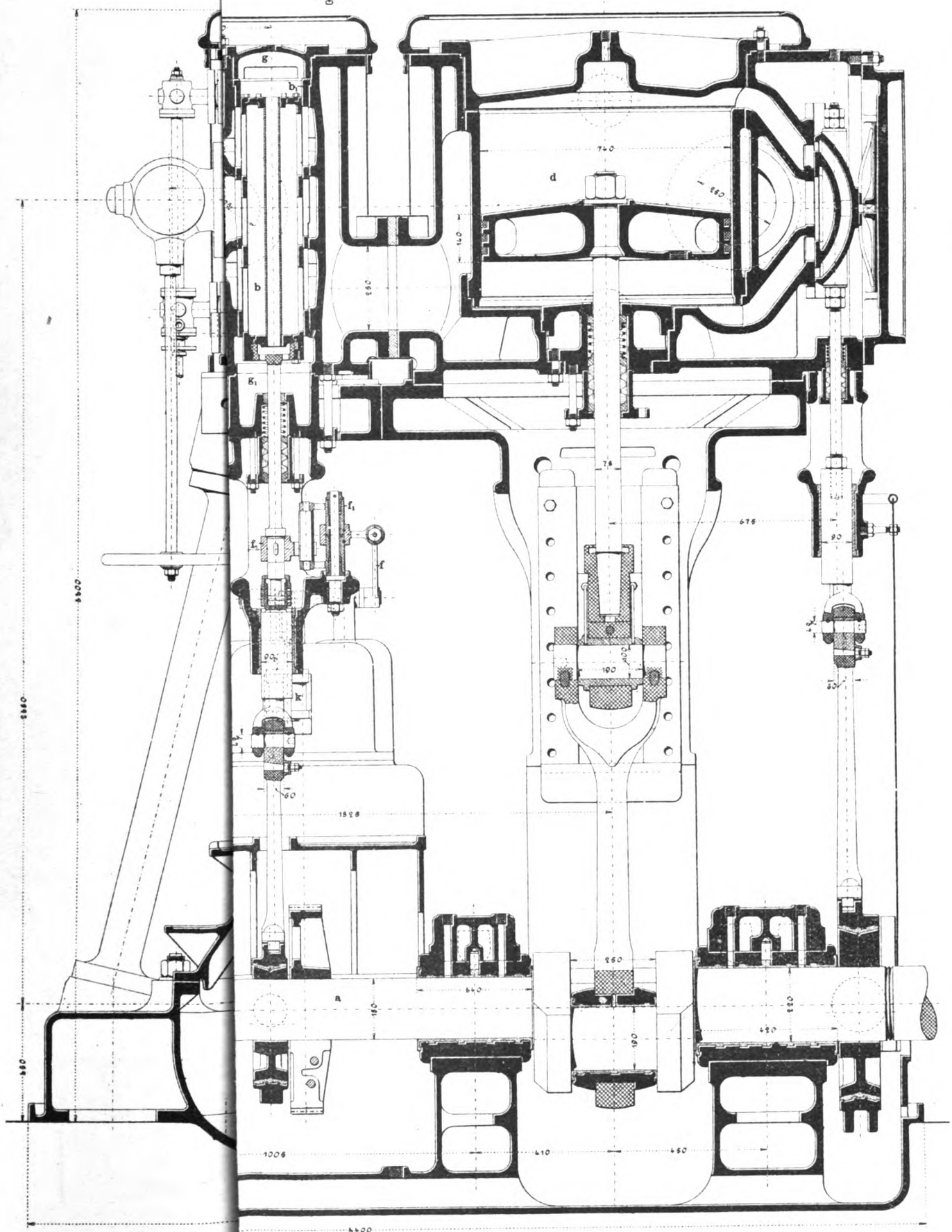


Fig. 274. Zwangläufiges Durchgangsventil für Druckwasserleitungen.

An der Ventilstange a befindet sich eine Nase b, welche sich in der bei dem dargestellten Ventil in das Ventilkopfstück c verlegten Führung d auf- und abwärts bewegen kann. Die Führung zieht sich von unten nach oben und hat am Anfang und Ende eine ziemlich horizontale Verlängerung, welche zum Festhalten der Nase im geschlossenen bezw. offenen Zustande des Ventils dient. Die zwischen der Stopfbüchse f und dem Ventilspindelgriff g gelagerte Spannfeder e hat den Zweck, den Ventilkolben, sobald die Nase des Ventilkolbens die Ruhepause für den geschlossenen Zustand des Ventils verläfst, nach oben zu führen und ihn auch ohne Einführung der Nase b in der für den offenen Zustand des Ventils bestimmten Ruhepause oben zu halten.

Digitized by Google

Fig. 2.



Verlag: Bureau des „Praktischen

Sinsel & Co., G. m. b. H, Oetzsch-Leipzig.

Digitized by Google

Jedes Seil erleidet folglich einen Zug von:

$$\frac{3000}{2 \times 1{,}2} = 1250 \text{ kg pro qcm.}$$

Die Bruchfestigkeit von weichem Flufsstahl beträgt je nach der Qualität 6500 ÷ 10000 kg pro qcm und wird demnach das angewendete Seil mit einer fünf- bis achtfachen Sicherheit beansprucht.

Der Zug infolge des Ausspannens der Leitungsdrähte von 5 mm Durchmesser (mit f = ca. 20 qmm) beträgt:

$$h = 3 \times 20 \times 5 = 300 \text{ kg,}$$

der direkt auf den Gittermast übertragen wird.

Gesamtzug: H + h = 3000 + 300 = 3300 kg.

Windkräfte.

Der Winddruck auf das obere Knotenblech beträgt bei einer mittleren Breite des Bleches von 800 mm:

$$W_1 = 0{,}7 \times 0{,}8 \times 150 = 84 \text{ kg.}$$

Derselbe greift in der Mitte dieses Knotenbleches an und liegt folglich 9,05 m über der Fundamentoberkante. Bei einer vorläufigen Annahme von Winkeleisen $90 \times 90 \times 9$ als Ständerwinkel, $50 \times 50 \times 5$ als Diagonalen und $45 \times 45 \times 5$ als Horizontalversteifungen beträgt der pro lfd. m Gerüst entfallende Winddruck:

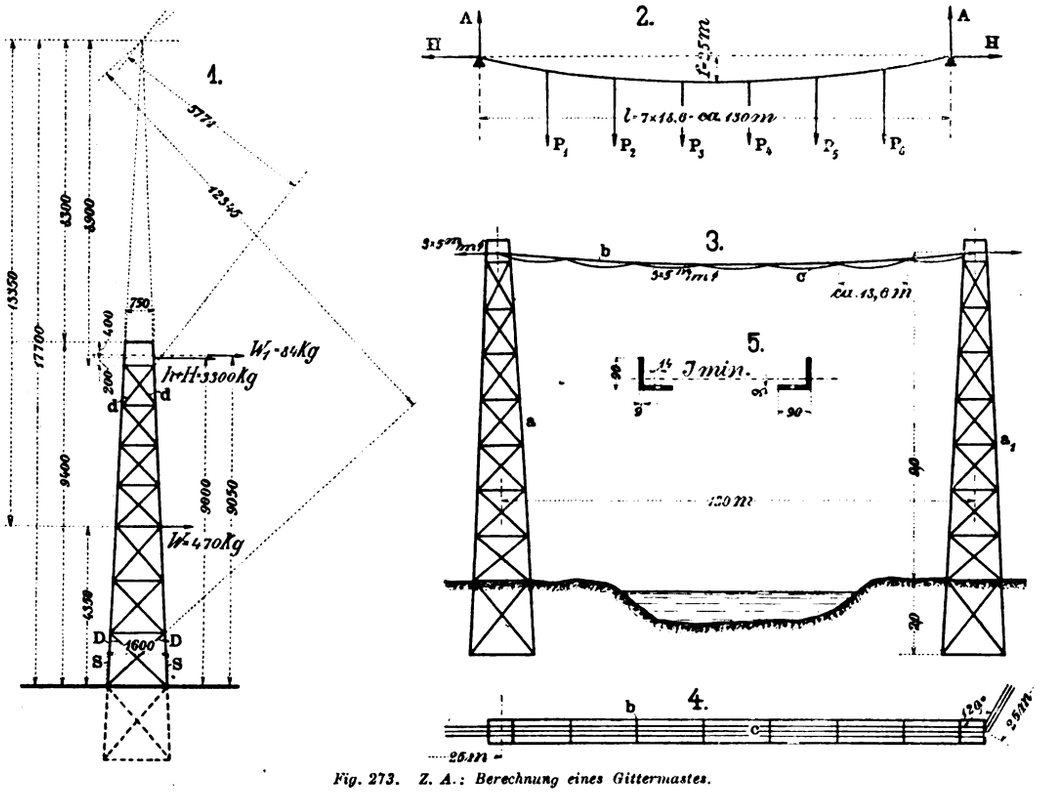


Fig. 273. Z. A.: Berechnung eines Gittermastes.

a) auf die Ständer . . . $2 \times 0{,}09 \times 1 = 0{,}18$ qm
b) auf die Diagonalen . . $2 \times 0{,}05 \times 1{,}4 = 0{,}14$ „
c) auf die Horizontalen . $0{,}8 \times 0{,}045 = 0{,}04$ „
Gesamtfläche = 0,36 qm,

demnach für das gesamte Gerüst exkl. Kopfbleche:

$$8{,}7 \times 0{,}36 \times 150 = 470 \text{ kg,}$$

welche in der Höhe von $\frac{8{,}7}{2} = 4{,}37$ m angreifen.

Das Maximalmoment für den Ständer berechnet sich zu:

$$M_{max} = 3300 \times 900 + 84 \times 905 + 470 \times 435 = 3\,250\,470 \text{ kg/cm.}$$

Der Schwerpunktabstand der beiden Ständerwinkel beträgt am Fufse 155 cm, demnach berechnet sich die Stabkraft zu:

$$S = \frac{3\,250\,470}{155} \sim 20\,970 \text{ kg.}$$

Zur Verwendung gelangt das Profil Fig. 273, Skz. 5.

Die Höhe der drei untersten Felder beträgt gemäfs Fig. 273, Skz. 1 4350 mm, ein Feld weist also den dritten Teil dieser Höhe auf, demnach:

$$\text{Knicklänge für den Stab } S = \frac{4350}{3} = 1{,}45 \text{ m.}$$

Die Knickspannung berechnet sich nach der Schwarz-Rankineschen Formel zu:

$$s_k = \frac{S}{F_n}\left(1 + \alpha \frac{F_v l^2}{I_{min}}\right) \text{ worin bedeutet:}$$

α = 0,0001 für Schmiedeeisen
F_v = voller Querschnitt = $2 \times 15{,}4 = 30{,}8$ qcm
F_n = Querschnitt abzüglich der Niete = 2 (15,4 — 1,26) = 28,28 qcm.
l = Knicklänge in cm = 145 cm
I_{min} = kleinstes Trägheitsmoment in der Knickungsebene

$$s_k = \frac{20\,970}{28{,}28}\left(1 + 0{,}0001 \frac{30{,}8 \cdot 145^2}{2 \cdot 118{,}11}\right) = 945 \text{ kg pro qcm.}$$

Zulässig 1000 kg pro qcm.

Für die Ausfachung wird ein doppeltes, gekreuztes steif dimensioniertes Stabnetz verwendet; in den Horizontalstäben ist die Spannung daher Null, in den Diagonalstäben sind die Spannungen nachstehend berechnet.

Die Spannung an den Diagonalen nimmt nach unten ab. Es ist für jedes Stabsystem und Wand:

$$d = \pm \frac{(3300 + 84)\,890}{4 \cdot 577{,}1} = \pm \sim 1300 \text{ kg}$$

$$D = \pm \frac{3384 \cdot 890 + 470 \cdot 133{,}5}{4 \cdot 1234{,}5} = \pm \sim 623 \text{ kg.}$$

Als Anschlufsnieten werden solche von 14 mm Durchmesser verwendet und übertragen dieselben, die Beanspruchung zu 850 kg/qcm angenommen

$$1{,}54 \times 850 = 1310 \text{ kg.}$$

Die als Diagonalen verwendeten Winkeleisen $50 \times 50 \times 5$, haben nach Abzug eines Nietes von 14 mm Durchmesser einen Querschnitt von 4,15 qcm, sind also genügend.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Zwangläufiges Durchgangsventil für Druckwasserleitungen

von Ingenieur **Oskar Seiler** in **Aue** i. S.

(Mit Abbildung, Fig. 274.)

Zur Bestimmung des einer Wasserleitung entnommenen Wassers benutzt man bekanntlich die sogen. Wasseruhren. So präzis diese an sich arbeiten, so leicht ist es dadurch, dafs man den neben der Wasseruhr befindlichen Durchlafs- oder Hauptahn nur wenig offen hält, selbst gröfsere Behälter aus der Wasserleitung tropfenweise zu füllen, ohne dafs die Uhr reagiert, d. h. das durchgeflossene Quantum angibt. Dies kommt daher, dafs in solchem Falle die durch die Uhr fliefsende Wassermenge nicht mehr in der Lage ist, die in derselben befindliche Spannung zu überwinden und somit das Wasser durch die Mefsuhr schleicht, ohne das in derselben befindliche Uhrwerk in Bewegung zu setzen.

Das nachstehend beschriebene, durch D. R.-G.-M. 139525 geschützte und von Oskar Seiler in Aue i. S. konstruierte Ventil mit Einrichtung für zwangsweises, totales Schliefsen oder Öffnen soll diesem Übelstand abhelfen.

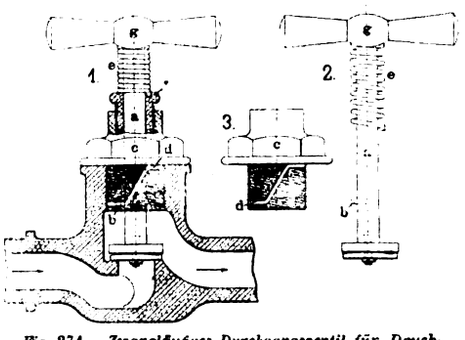
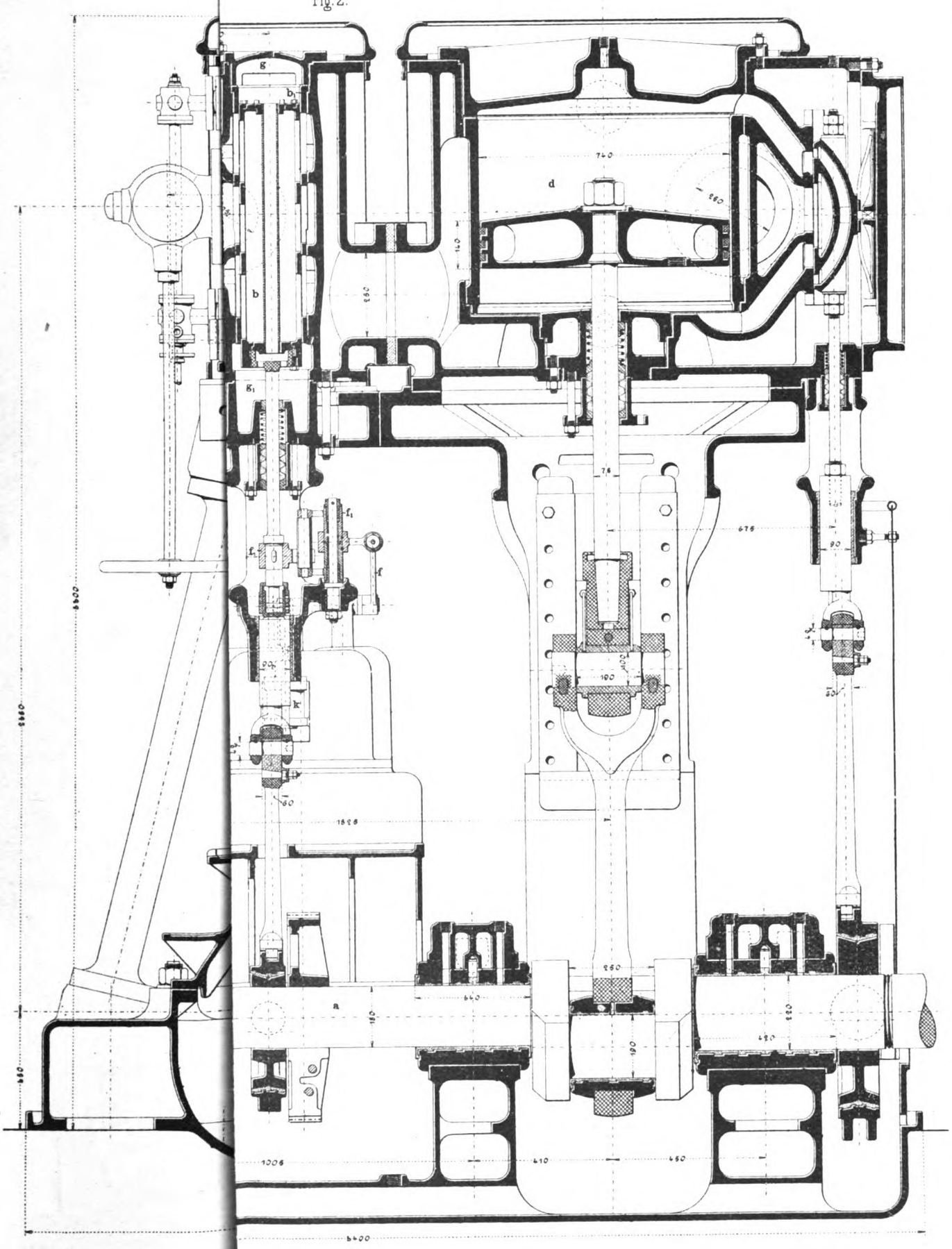


Fig. 274. Zwangläufiges Durchgangsventil für Druckwasserleitungen.

An der Ventilstange a befindet sich eine Nase b, welche sich in der bei dem dargestellten Ventil in das Ventilkopfstück c verlegten Führung d auf- und abwärts bewegen kann. Die Führung zieht sich von unten nach oben und hat am Anfang und Ende eine ziemlich horizontale Verlängerung, welche zum Festhalten der Nase im geschlossenen bezw. offenen Zustande des Ventils dient. Die zwischen der Stopfbüchse f und dem Ventilspindelgriff g gelagerte Spannfeder e hat den Zweck, den Ventilkolben, sobald die Nase des Ventilkolbens die Ruhepause für den geschlossenen Zustand des Ventils verläfst, nach oben zu führen und ihn auch ohne Einführung der Nase b in der für den offenen Zustand des Ventils bestimmten Ruhepause oben zu halten.

Digitized by Google

Fig. 2.



Verlag: Bureau des „Praktischen

Sinsel & Co., G. m. b. H, Oetzsch-Leipzig.

Digitized by Google

Jedes Seil erleidet folglich einen Zug von:

$$\frac{3000}{2 \times 1{,}2} = 1250 \text{ kg pro qcm.}$$

Die Bruchfestigkeit von weichem Flufsstahl beträgt je nach der Qualität 6500 ÷ 10000 kg pro qcm und wird demnach das angewendete Seil mit einer fünf- bis achtfachen Sicherheit beansprucht.

Der Zug infolge des Ausspannens der Leitungsdrähte von 5 mm Durchmesser (mit f = ca. 20 qmm) beträgt:

$$h = 3 \times 20 \times 5 = 300 \text{ kg,}$$

der direkt auf den Gittermast übertragen wird.

Gesamtzug: H + h = 3000 + 300 = 3300 kg.

Windkräfte.

Der Winddruck auf das obere Knotenblech beträgt bei einer mittleren Breite des Bleches von 800 mm:

$$W_1 = 0{,}7 \times 0{,}8 \times 150 = 84 \text{ kg.}$$

Derselbe greift in der Mitte dieses Knotenbleches an und liegt folglich 9,05 m über der Fundamentoberkante. Bei einer vorläufigen Annahme von Winkeleisen 90 × 90 × 9 als Ständerwinkel, 50 × 50 × 5 als Diagonalen und 45 × 45 × 5 als Horizontalversteifungen beträgt der pro lfd. m Gerüst entfallende Winddruck:

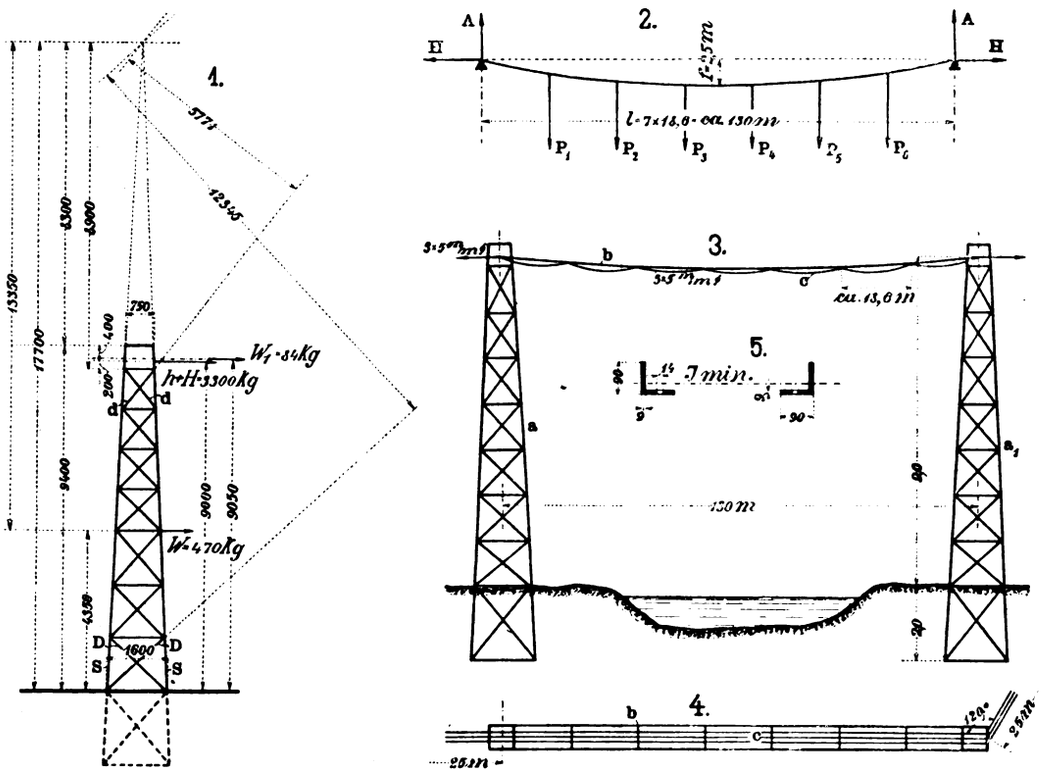


Fig. 273. Z. A.: Berechnung eines Gittermastes.

a) auf die Ständer . . . $2 \times 0{,}09 \times 1 = 0{,}18$ qm
b) auf die Diagonalen . . $2 \times 0{,}05 \times 1{,}4 = 0{,}14$ „
c) auf die Horizontalen . $0{,}8 \times 0{,}045 = 0{,}04$ „
Gesamtfläche = 0,36 qm,

demnach für das gesamte Gerüst exkl. Kopfbleche:

$$8{,}7 \times 0{,}36 \times 150 = 470 \text{ kg,}$$

welche in der Höhe von $\frac{8{,}7}{2} = 4{,}37$ m angreifen.

Das Maximalmoment für den Ständer berechnet sich zu:

$$M_{max} = 3300 \times 900 + 84 \times 905 + 470 \times 435 = 3\,250\,470 \text{ kg/cm.}$$

Der Schwerpunktabstand der beiden Ständerwinkel beträgt am Fufse 155 cm, demnach berechnet sich die Stabkraft zu:

$$S = \frac{3\,250\,470}{155} \sim 20\,970 \text{ kg.}$$

Zur Verwendung gelangt das Profil Fig. 273, Skz. 5.

Die Höhe der drei untersten Felder beträgt gemäfs Fig. 273, Skz. 1 4350 mm, ein Feld weist also den dritten Teil dieser Höhe auf, demnach:

$$\text{Knicklänge für den Stab } S = \frac{4350}{3} = 1{,}45 \text{ m.}$$

Die Knickspannung berechnet sich nach der Schwarz-Rankineschen Formel zu:

$$s_k = \frac{S}{F_n}\left(1 + \alpha \frac{F_v l^2}{I_{min}}\right) \text{ worin bedeutet:}$$

α = 0,0001 für Schmiedeeisen
F_v = voller Querschnitt = $2 \times 15{,}4 = 30{,}8$ qcm
F_n = Querschnitt abzüglich der Niete = 2 (15,4 — 1,26) = 28,28 qcm.
l = Knicklänge in cm = 145 cm
I_{min} = kleinstes Trägheitsmoment in der Knickungsebene

$$s_k = \frac{20\,970}{28{,}28}\left(1 + 0{,}0001 \frac{30{,}8 \cdot 145^2}{2 \cdot 118{,}11}\right) = 945 \text{ kg pro qcm.}$$

Zulässig 1000 kg pro qcm.

Für die Ausfachung wird ein doppeltes, gekreuztes steif dimensioniertes Stabnetz verwendet; in den Horizontalstäben ist die Spannung daher Null, in den Diagonalstäben sind die Spannungen nachstehend berechnet.

Die Spannung an den Diagonalen nimmt nach unten ab. Es ist für jedes Stabsystem und Wand:

$$d = \pm \frac{(3300 + 84)\,890}{4 \cdot 577{,}1} = \pm \sim 1300 \text{ kg}$$

$$D = \pm \frac{3384 \cdot 890 + 470 \cdot 133{,}5}{4 \cdot 1234{,}5} = \pm \sim 623 \text{ kg.}$$

Als Anschlufsnieten werden solche von 14 mm Durchmesser verwendet und übertragen dieselben, die Beanspruchung zu 850 kg/qcm angenommen

$$1{,}54 \times 850 = 1310 \text{ kg.}$$

Die als Diagonalen verwendeten Winkeleisen 50 × 50 × 5, haben nach Abzug eines Nietes von 14 mm Durchmesser einen Querschnitt von 4,15 qcm, sind also genügend.

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Zwangläufiges Durchgangsventil für Druckwasserleitungen

von Ingenieur **Oskar Seiler** in **Aue** i. S.

(Mit Abbildung, Fig. 274.)

Zur Bestimmung des einer Wasserleitung entnommenen Wassers benutzt man bekanntlich die sogen. Wasseruhren. So präzis diese an sich arbeiten, so leicht ist es dadurch, dafs man den neben der Wasseruhr befindlichen Durchlafs- oder Haupthahn nur wenig offen hält, selbst gröfsere Behälter aus der Wasserleitung tropfenweise zu füllen, ohne dafs die Uhr reagiert, d. h. das durchgeflossene Quantum angibt. Dies kommt daher, dafs in solchem Falle die durch die Uhr fliefsende Wassermenge nicht mehr in der Lage ist, die in derselben befindliche Spannung zu überwinden und somit das Wasser durch die Mefsuhr schleicht, ohne das in derselben befindliche Uhrwerk in Bewegung zu setzen.

Das nachstehend beschriebene, durch D. R.-G.-M. 139525 geschützte und von Oskar Seiler in Aue i. S. konstruierte Ventil mit Einrichtung für zwangsweises, totales Schliefsen oder Öffnen soll diesem Übelstand abhelfen.

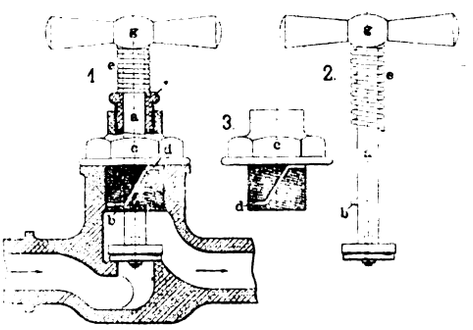
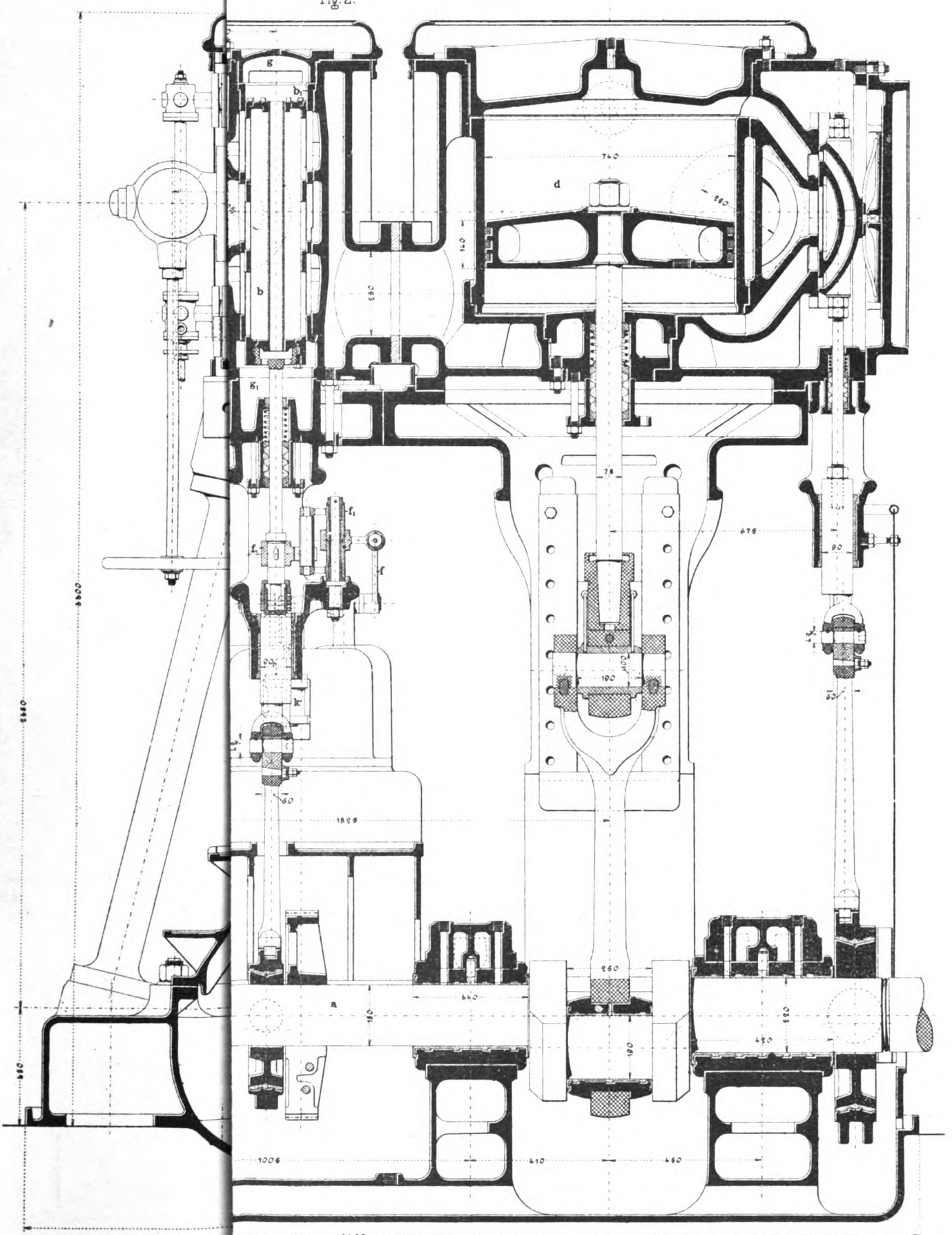


Fig. 274. Zwangläufiges Durchgangsventil für Druckwasserleitungen.

An der Ventilstange a befindet sich eine Nase b, welche sich in der bei dem dargestellten Ventil in das Ventilkopfstück c verlegten Führung d auf- und abwärts bewegen kann. Die Führung zieht sich von unten nach oben und hat am Anfang und Ende eine ziemlich horizontale Verlängerung, welche zum Festhalten der Nase im geschlossenen bezw. offenen Zustande des Ventils dient. Die zwischen der Stopfbüchse f und dem Ventilspindelgriff g gelagerte Spannfeder e hat den Zweck, den Ventilkolben, sobald die Nase des Ventilkolbens die Ruhepause für den geschlossenen Zustand des Ventils verläfst, nach oben zu führen und ihn auch ohne Einführung der Nase b in der für den offenen Zustand des Ventils bestimmten Ruhepause oben zu halten.

Digitized by Google

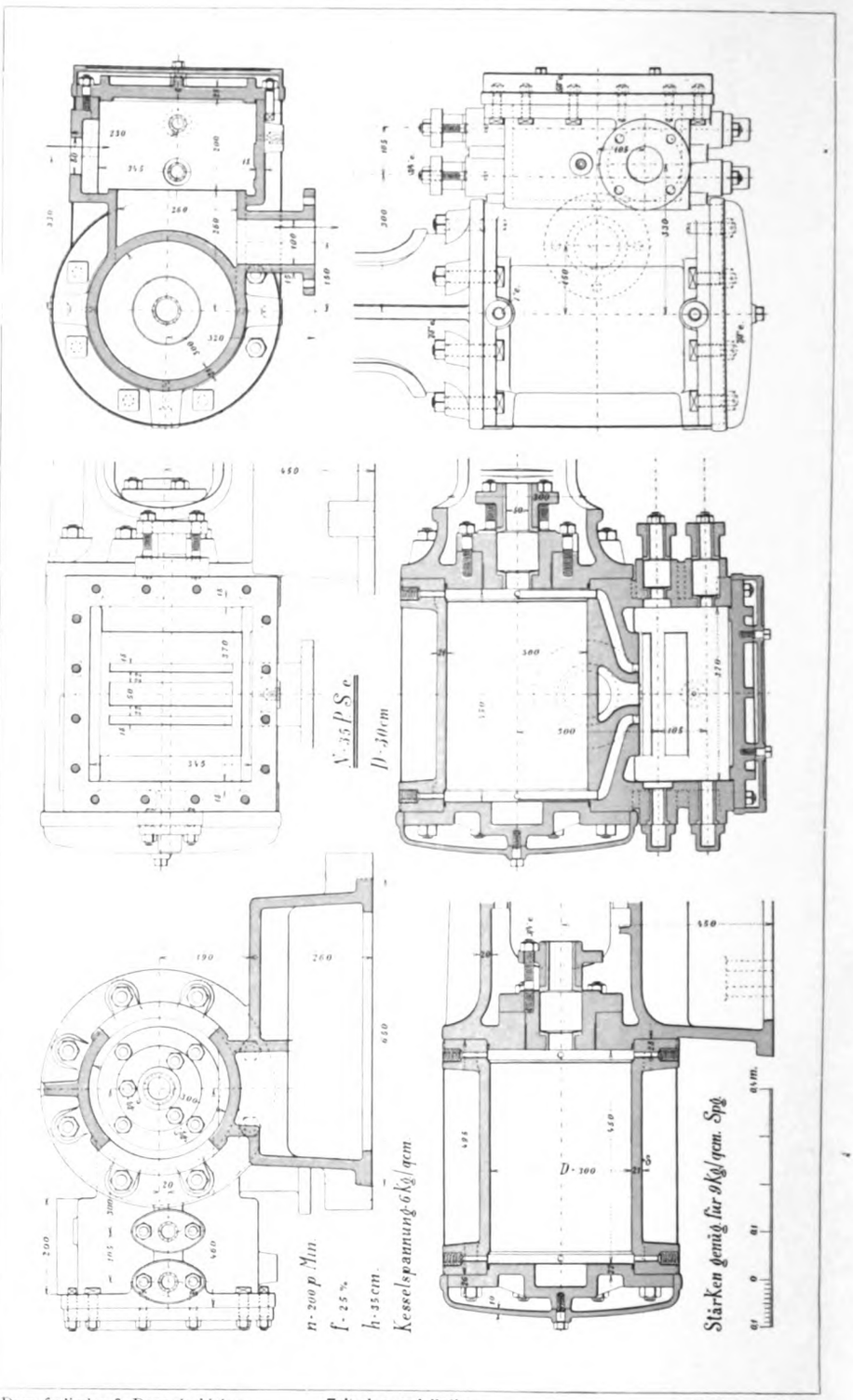
Fig. 2.



Verlag: Bureau des „Praktischen

Sinsel & Co., G. m. b. H, Oetzsch-Leipzig.

Digitized by Google

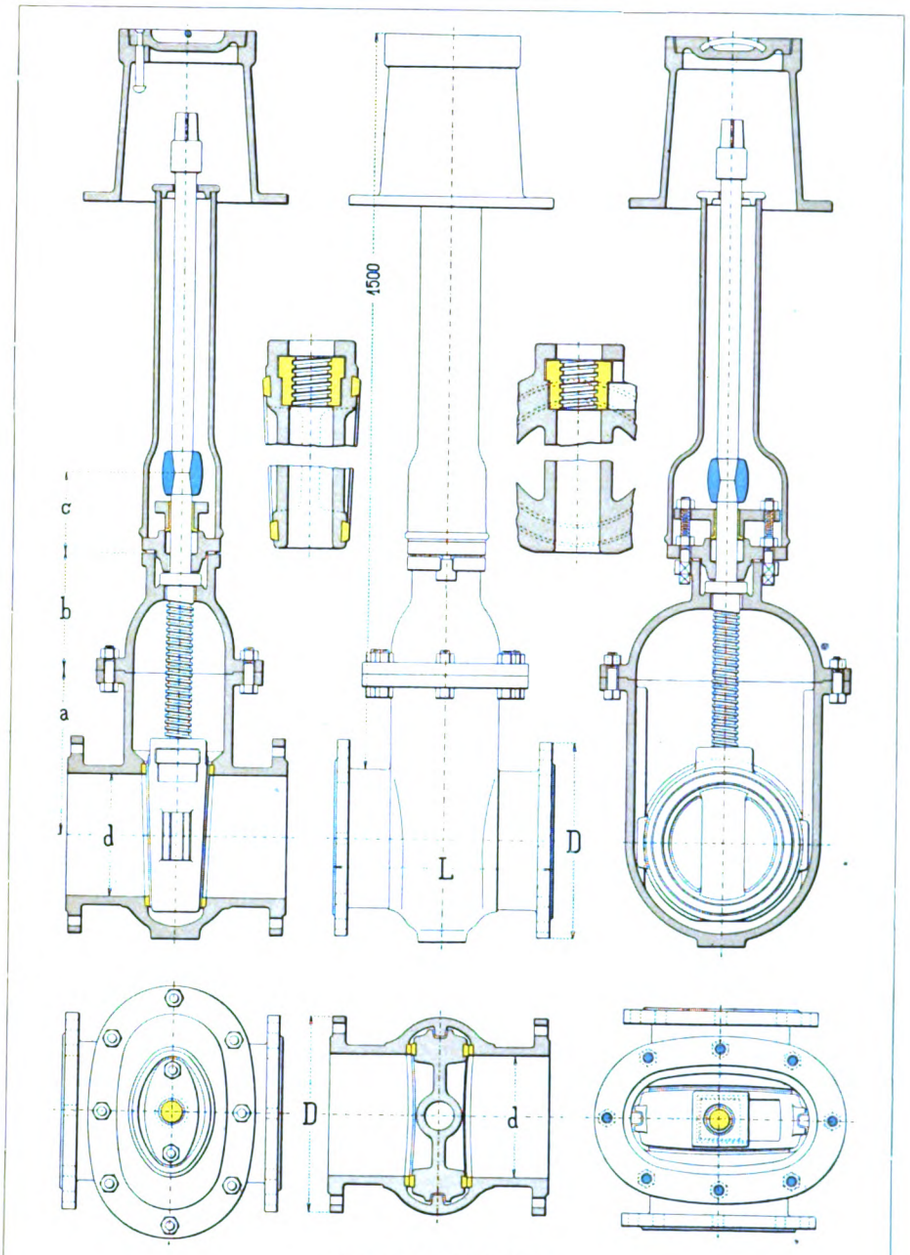


Dampfzylinder f. Doppelschiebersteuerung (Schnellläufer).

Zylinder und Kolben.

Zylinder, Taf. 1.

Digitized by Google



Wasserschieber.

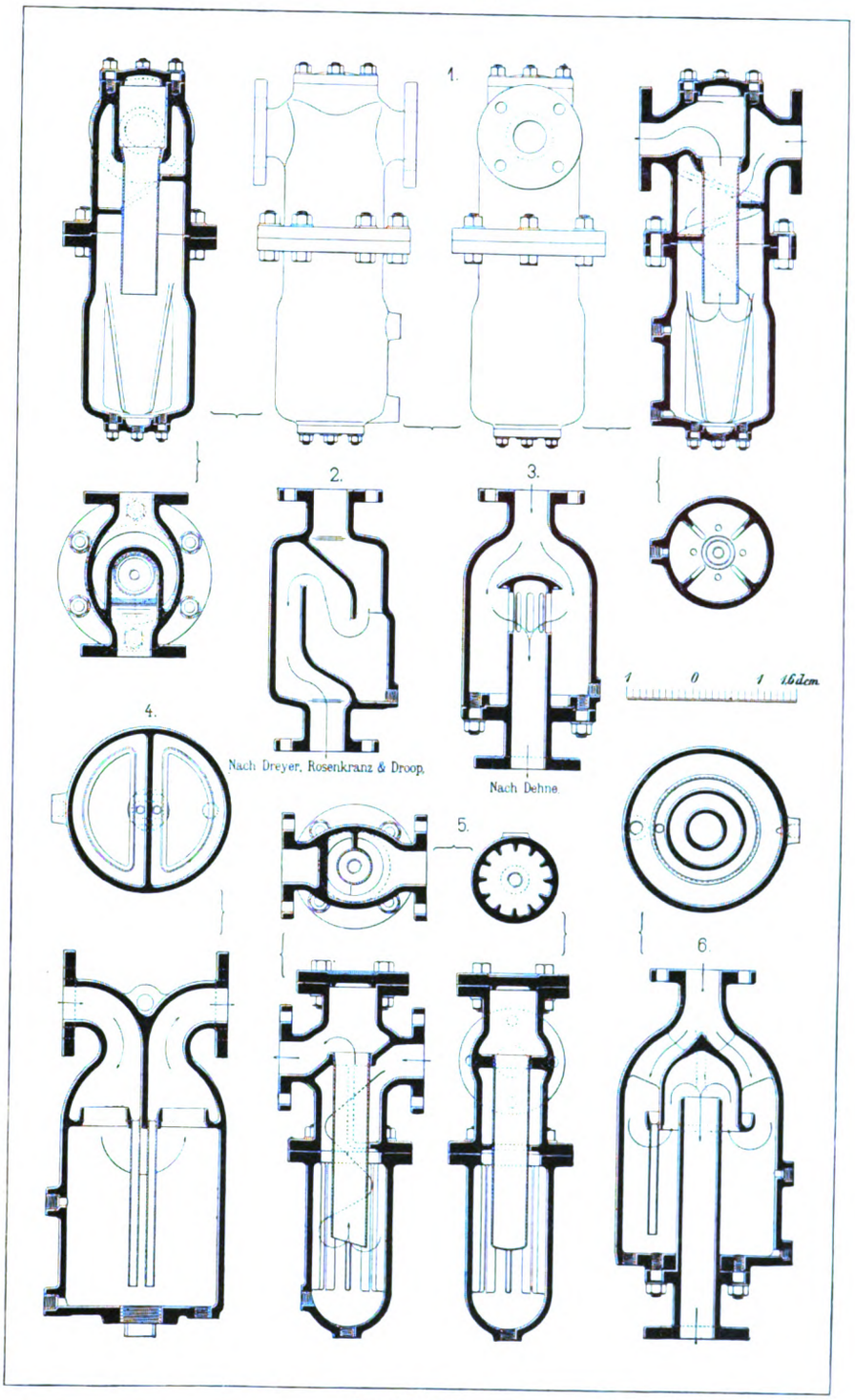
d	40	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200	250	300	350	400
a	70	80	90	105	120	135	150	195	215	245	275	335	390	425	465
b	90	90	105	105	110	110	120	140	180	195	210	240	285	330	375
c	140	145	160	160	160	165	165	140	150	150	155	165	190	195	210
D	140	160	175	185	200	215	230	260	290	320	350	400	450	520	575
L	240	250	260	270	280	290	300	325	350	375	400	450	500	550	600
Anzahl der Schrauben	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	8	8	10	10

Uhlands technischer Verlag, W. H. Uhland, G. m. b. H., Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

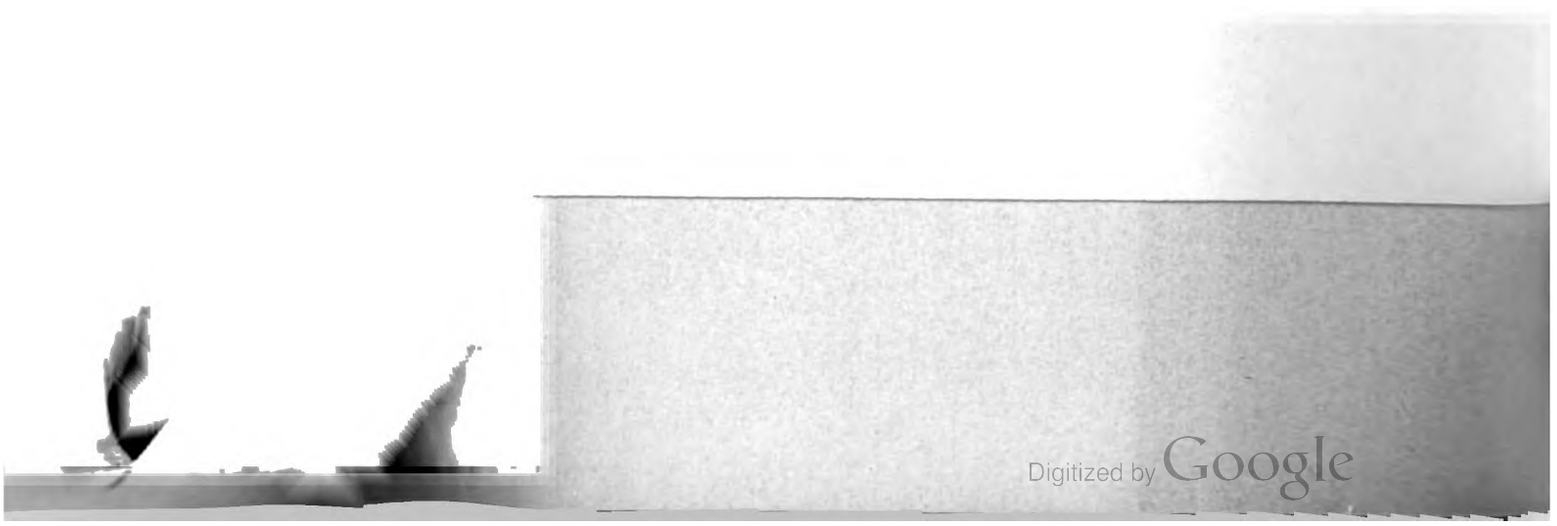
Uhland, Typen.



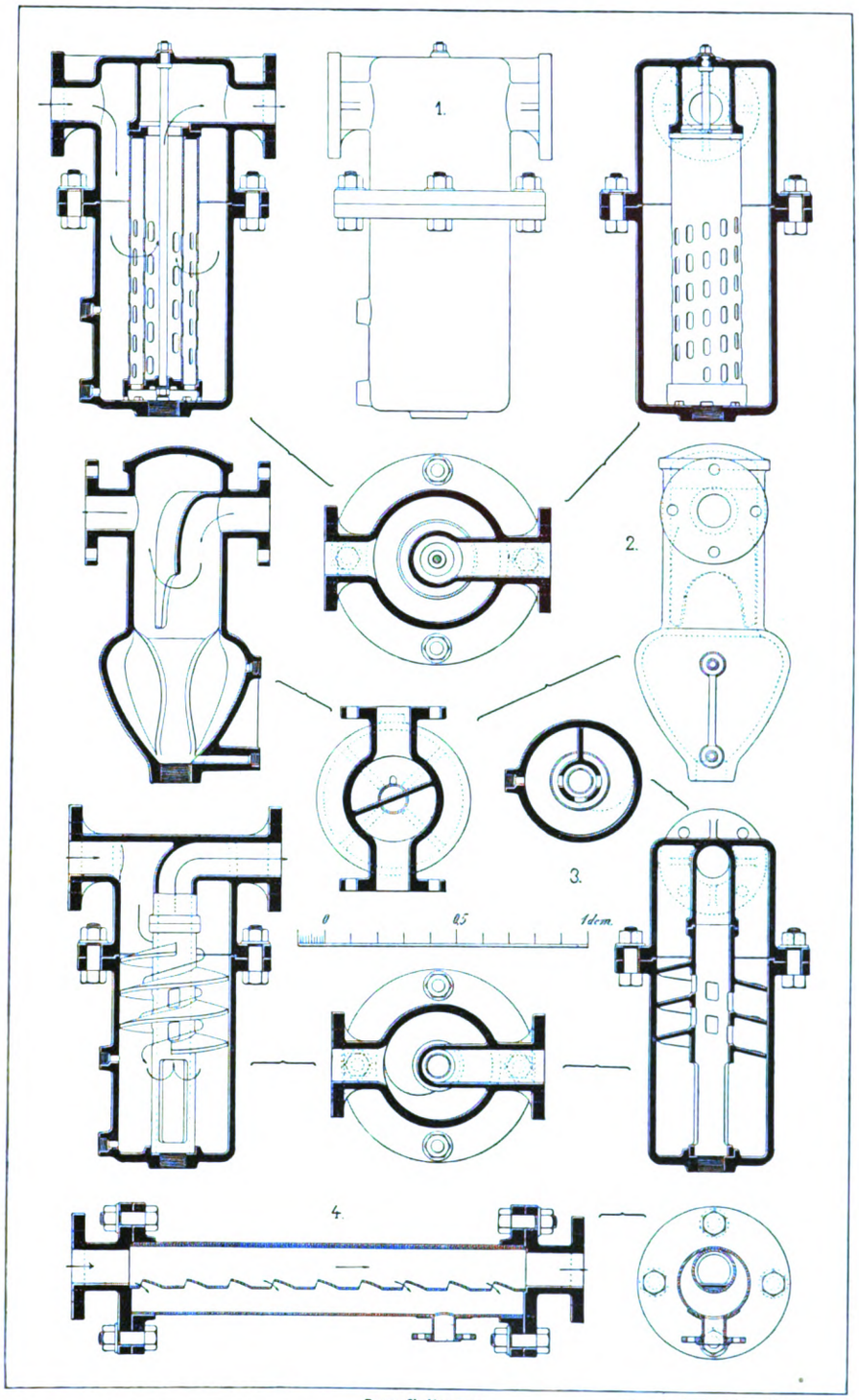
Dampfleitungen. Wasserabscheider, Taf. 3.

Verlag: Bureau des „Prakt. Maschinen-Konstrukteur", Leipzig.

Digitized by Google


Digitized by Google

Uhland, Typen.



Dampfleitungen. Wasserabscheider, Taf. 4.

Verlag: Bureau des „Prakt. Maschinen-Konstrukteur", Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Verzeichnis der inserierenden Firmen.

	Seite
Aarland & Müller, Leipzig	JII
Act.-Ges. Mix & Genest, Berlin	IX
Adler-Fahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer, Frankfurt a. M.	VII
Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft, Berlin SW.	X
Anstalt für Calousdruck, Köln-Melaten	II
Anthon & Söhne, Flensburg	XI
Bartsch, G., Nürnberg	V
beyer, Franz, & Co., Erfurt	II
Bibliographisches Institut, Leipzig	III, X
Biernatzki & Co., Chemnitz i. S.	XII
Bolzani, Gebr., Berlin	II
Borbecker Maschinenfabrik u. Giesserei, Bergeborbeck	XIV
Braun, Justus, Christian, Maschinenfabrik A.-G., Nürnberg	IV
Brázay-Franzbranntwein-Fabrik, Berlin SW. 48	III
Butenschön, Georg, Bahrenfeld-Hamburg	XIV
Butting, H., Crossen	III
Chemnitzer Werkzeug-Maschinenfabrik vorm. Joh. Zimmermann, Chemnitz	XII
Dehne, A. L. G., Halle	XI
Deutsche Maschinen- u. Werkzeugfabrik, G. m. b. H., Leipzig	VII
Dreyer, Rosenkranz & Droop, Hannover	XVI
Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik, vorm. Dürr & Co., Ratingen b. Düsseldorf	XII
Eimsbütteler Maschinenfabrik, Hamburg	XIV
Elektrotechnikum Teplitz	XV
Eppner, A., & Co., Breslau	VII
Erfordia, Maschinenbaugesellschaft m. b. H., Jiversgehofen-Erfurt	IX
Felix, Arthur, Leipzig	XV
Fitzner, W., Laurahütte	XI
Gäbler, C. D., Hamburg	IX
Gehrckens, C. Otto, Hamburg	VII
Gelius, Eduard, Rehau	VIII
Gerdes, H., Kattowitz	VIII
Gessner, H., Leipzig-Plagwitz	II
Glogowski & Co., Leipzig	V
Götze, H., Berlin	XV
Hasenclever, C. W., Söhne, Düsseldorf	IV
Hasse, Carl, & Wrede, Berlin	II
Hessler, W., Gleiwitz	III
Heue, Emil, Leipzig	VIII
Hölbe, Rudolf, Holzminden	V
Howaldtswerke, Kiel	XII
Ingenieurschule Zwickau	XV
Jäger, C. H., & Co., Leipzig	XIV
Jahn & Zinke, Modellfabrik, Berlin	VIII
Jaks & Co., Breslau	VIII
Jericke, Richard, Leipzig	III
Joachim, C., & Sohn, Schweinfurt	VIII
Kleemann, Gustav, Hamburg	III
Klinge, Gebrüder, Dresden-Löbtau	III
Köllmann, G., G. m. b. H., Leipzig	X
Kohl, Max, Chemnitz	V
Kramer, M., Leipzig-Plagwitz	XI
Kromer, Theodor, Freiburg	XIV
Küper, Louis, Berchum	V
Kugelfabrik Fischer, Akt.-Ges., Schweinfurt	XV
Kunz, Ant., Mährisch-Weifskirchen	XVI
Lerm, Carl, & Gebrüder Ludewig, Berlin NO.	XIV
Loewe, Ludw., & Co., A.-G., Berlin	XIII
Lohmann, C. Rob., G. m. b. H., Westhofen	XIV
Lucke, C., Eilenburg	XVI
Maschinen- und Dampfkesselfabrik „Guillaume-Werke", Neustadt a. d. Haardt	XII
Maschinenfabrik Badenia, A.-G., Weinheim	V
Meyer, Roth & Pastor, Köln	IV
Monski, Alexander, Eilenburg	VI
Müller, Fried., Spandau	IX
Nachtigall & Jacoby, Leipzig	XI
Naumann, Friedrich, Dessau	II
Petzold jun., Ernst, Chemnitz	XI
Philipp, Otto, Ingenieur	XIV
Pilz, C. F., Chemnitz	IX
Queva, H., & Co., Erfurt	IX
Raguhn-Anhalter Metallgiesserei m. b. H., Raguhn	IX
Richter, Hans, Berlin, S.	XIII
Riefler, Clemens, Nesselwang	V
Riesenfeld, M., Berlin	VIII
Ritter, W., Altona	X
Rockstroh, F., Nachf., Görlitz	X
Rohrbach, J., Katzhütte i. Th.	XIII
Sauce & Kloss, Berlin	XIV
Schneider, Jaquet & Co., Strassburg	XVI
Sieler & Vogel, Leipzig	VIII
Simmelbauer, K. P., & Co., Montigny	VI
Struck, Gustav, Berlin	XVI
Sulze & Schröder, Hannover	VIII
Technikum Altenburg	XV
Technikum Elektra, Berlin	XV
Technikum Hildburghausen	XV
Technikum Neustadt i. Meckl.	XV
Technikum Stadtsulza	XV
Technikum Worms	XV
Thüringisches Technikum Jlmenau	XV
Uhland, W. H., G. m. b. H., Leipzig	XV
Wagner, Robert, Chemnitz	II
Wanderer Fahrradwerke vorm. Winklhofer & Jaenicke, A.-G., Schönau b. Chemnitz	V
Wapler, A. C. & O., Tragnitz-Leisnig	IX
Weber, Patentanwalt, Berlin	II
Wegener & Mach, Quedlinburg	VIII
Westfälische Stahl- u. Werkzeug-Industrie, G. m. b. H., Hagen	XIII
Wiede's, Theodor, Maschinenfabrik, A.-G., Chemnitz	XV
Wiese, Ernst, Leipzig-R	II
Wolf, R., Magdeburg-Buckau	XVI
Wurmbach, H. Emil, Herborn	III
Zahnräderfabrik Augsburg vorm. Joh. Renk, Act.-Ges., Augsburg	VIII
Zimmermann, E., Bautzen	VI

Kupfer- Messing- | **Röhren**

Federrohre, Schlangen, Leitungen.

H. BUTTING, Rohrfabr., Crossen a. O.

Manometer

jeder Konstruktion u Gröfse fertigt als **Spezialität** die Manometerfabrik

W. Hessler Gleiwitz.

Alte Manometer werden umgetauscht oder in kürzester Zeit repariert. — Preislisten kostenlos.

Clichés!

liefert billigst für **Kataloge, Reklame** und alle anderen Zwecke 3275

Richard Jericke, Leipzig.

Holzschnitte!

3281

Techniker gesucht

für ein Konstruktionsbureau, möglichst vertraut mit dem Bau moderner Fabrikanlagen. Gehaltsansprüche etc. befördern sub **C 6216 Q Haasenstein & Vogler, Basel** (Schweiz). 4145

Für ein in den russischen Ostseeprovinzen gelegenes umfangreiches Werk, welches neben seiner Spezialität „Maschinen für die Papierbranche" auch Dampfmaschinen, Kessel, Turbinen, Pumpen etc. baut, wird bei gutem Einkommen ein

Betriebs-Ingenieur

gesucht. Bewerber mufs auch in mafsgebenden deutschen Fabriken gearbeitet haben und im Besitze vorzüglicher Zeugnisse sein. Offerten sub **N. O. 80.** an **Haasenstein & Vogler, A.-G., Berlin W. 8.** 4146

Brázay

Bitte achten Sie beim Einkaufe von Franzbranntwein auf den Namen **Brázay** und weisen Sie alle Nachahmungen zurück. Nur der Name

Brázay-Franzbranntwein

verbürgt die bekannte Qualität und Wirkung dieses seit 40 Jahren glänzend bewährten Hausmittels.

„Fabrik: Berlin SW. 48, Friedrichstr. 16".

Brázay

Soeben erscheint in vollständig neuer Bearbeitung:

Neumanns Orts- und Verkehrs-Lexikon des Deutschen Reichs.

Vierte, neubearbeitete und vermehrte Auflage,

mit einer politischen Übersichtskarte, einer Verkehrskarte und 40 Städteplänen.

33 Lieferungen zu je 50 Pf. oder in Halbleder geb. 18 Mk. 50 Pf.

Prospekte sind kostenfrei durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien.

Gesucht

in Maschinentechnik und Textilindustrie fleifsig vorgebildeter **Kaufmann,** nicht unter 28 Jahren, von tadellosem, energischen Charakter, aus guter Familie, mit Vermögen für spätere Beteiligung. Off. m. Ang. bisher. Karriere und Ansprüchen erb. unter **F. O. W. 401** an **Rudolf Mosse, Frankfurt a. M.** 4135

Verlag

wertvoller Werke aus dem Gebiete des 4139

Maschinenbaues

übernimmt angesehene Firma unter günstigen Bedingungen und erbittet Angebote unter **„V 4995 L"** an **Haasenstein & Vogler, A.-G., Hamburg.**

Radkämme

(seit 1874 Spezialität)

Feilenhefte und Anhänge-Etiquetten aus garantiert trockenem Weifsbuchenholz nach Zeichnung oder Muster sauber gearbeitet, liefert billigst, in eiligen Fällen sofort 2327

H. Emil Wurmbach, Herborn (Nassau).

Holzkämmen-Fabrik.

3321

Kleemann's

Hochdruck-Stopfbüchsen-Packung „Excelsior"

(E. H.)

Gustav Kleemann

Hamburg I.

Digitized by Google

Stellenliste
für Techniker aller Industriezweige.

Im Interesse der Abonnenten unserer Zeitschriften haben wir eine **Stellenliste** eingerichtet, für deren Benutzung nachstehende Bedingungen gelten.

Da es uns lediglich darum zu tun ist, mit dieser Einrichtung unseren Abonnenten zu dienen, erfolgt die **Aufnahme in die Stellenliste** und **Vermittlung für Arbeitgeber unentgeltlich** und für **Stellesuchende gegen eine geringe Entschädigung**, die nur unsere Selbstkosten decken soll.

Wir richten deshalb an alle **Maschinenfabrikanten** und andere **Industrielle** die Aufforderung, unser gemeinnütziges Unternehmen dadurch zu fördern, dafs sie diese einfache und **kostenlose Vermittlung zur Besetzung offener Stellen** recht oft benutzen und uns sofort Nachricht geben, wenn bei ihnen eine Stelle frei wird.

Bedingungen für Benutzung der Stellenliste.

Die **Aufnahme** und **Vormerkung offener Stellen** in der Stellenliste des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur" finden für unsere Abonnenten **gratis** statt.

Für **Stellesuchende** inserieren wir gegen eine **pränumerando zu entrichtende Aversalgebühr von 6 Mark** ein Stellegesuch (bis 5 Zeilen) in unserer Stellenliste und besorgen die Beförderung der eingehenden Offerten so lange, bis eine Erledigung des Gesuches stattgefunden hat, **jedoch nicht über 6 Wochen.** Sind die Stellesuchenden Abonnenten einer unserer Zeitschriften, so zahlen sie nur 3 Mark.

Die **schriftliche Mitteilung** der bei uns vorgemerkten offenen Stellen, sowie die **Beförderung von genügend frankierten Offertbriefen** erfolgt für unsere Abonnenten gratis; Porti sind selbstverständlich zu vergüten.

Um unnötige Kosten zu sparen, bitten wir dringend, uns von der **Besetzung offener Stellen** und von der erfolgten **Plazierung Stellesuchender**, sowie von etwaigen **Domiziländerungen** schleunigst zu benachrichtigen. Kosten, die uns durch Unterlassung dieser gewifs nur billigen Rücksicht entstehen, müssen wir den betreffenden Auftraggebern in Rechnung bringen.

Stellesuchende werden gebeten, ihren Zuschriften **Kopien ihrer Zeugnisse** (nie die Originalzeugnisse, für die wir nicht haften können!) beizufügen. Allen Briefen sind **Freimarken zur Antwort** resp. **zur Weiterbeförderung** beizulegen; ist dies nicht geschehen, so unterbleibt die Beförderung. **Ungenügend oder nicht frankierte Briefe** sowie sonstige Sendungen **werden nicht angenommen.**

Abonnenten, welche die ihnen hiermit eingeräumten Vergünstigungen beanspruchen, haben sich als solche zu legitimieren.

Uhlands technischer Verlag,
W. H. Uhland, G. m. b. H. (Bureau des „Prakt. Maschinen-Konstrukteur").
Abteilung für Inseratwesen.
Leipzig-Gohlis.

Offene Stellen.

1363. **Techniker** gesucht, welcher flott zeichnen und nach Angabe an Hand vorhandener Unterlagen konstruieren kann. Die Stellung ist bei zufriedenstellender Leistung dauernd. Eintritt sofort oder später. Nur flotte Zeichner mit mindestens 2 Jahren Bureaupraxis, Absolventen eines Technikums oder ähnlicher Schule wollen ihre Offerten an die Expedition dieser Zeitschrift einsenden.

1364. **Techniker** zu sofort gesucht. Solche, welche Erfahrung im Bau von Dampfmaschinen, Dampfheizungen und Verwertung der Abdampfwärme besitzen, belieben Offerten mit Zeugnis-Abschriften und Angabe der Gehaltsansprüche und Zeit des Eintrittes an die Expedition dieser Zeitschrift einzureichen.

1365. Für die Hauptwerkstatt einer Beleuchtungs-Aktien-Gesellschaft (Stanz- u. Emaillierwerk, Laternenfabrik und Gasmesserbau) wird ein tüchtiger, absolut zuverlässiger, verheirateter **Betriebsleiter** gesucht. Es wird nur auf eine energische, praktische, durchaus erfahrene Kraft, die möglichst in allen in Frage kommenden Fabrikationszweigen bewandert ist, reflektiert. Jahresgehalt M 3600 nebst freier Wohnung, Licht u. s. w. Eventl. Tantieme. Eintritt möglichst sofort.

Stellen-Gesuche.

570. Tüchtiger **Maschinen-Ingenieur**, Mitte Vierziger, langjährig. Betriebsleiter bedeutender Werke, erfahren im Bau und Betrieb von modernen Hüttenwerken, Grofsgasmotoren, elektrischen Licht- u. Kraftübertragungen, Eisenbahnen, Hartzerkleinerung u. dergl. sucht sich bald zu verändern.

571. **Maschinentechniker**, 20 Jahre alt, 3½ jähr. Werkstattpraxis, gewandter Zeichner u. flotter Rechner, sucht bei besch. Ansprüchen Anfangsstellung im Bureau oder Betrieb.

572. **Absolvent** der höheren Gewerbeschule in Reichenberg, Matura 1904 mit Auszeichnung, sucht entsprechenden Posten im Konstruktionsbureau einer grösseren Maschinenfabrik.

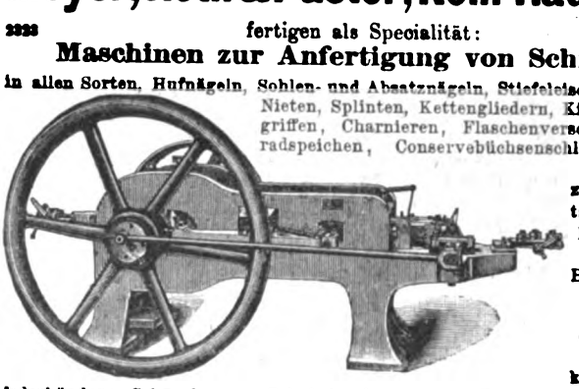
574. Junger **Ingenieur**, 21 Jahre alt und militärfrei, Abs. des Technikums Mittweida mit dreijähriger Praxis, sucht Stellung im Betriebe einer Dampfmaschinen- oder Gasmotorenfabr. event. als Volontär, im In- oder Auslande.

575. Jung. **Ingenieur**, 22 Jhr., militärfrei, repräsentable Erscheinung, abgeschl. Fach- u. 4 Semester Hochschulbildung, Maturitätsexamen an Oberrealschule, 1 Jhr. Praxis, **sucht** bei bescheidenen Ansprüchen Stellung im Betriebe, **am liebsten** in Fabrik von Massenartikeln u. im Auslande gleichwo. Suchender ist aus feiner süddeutscher Familie.

576. **Maschineningenieur**, militärfrei, evang. (Werkmeister-, Techn.- u. Ing.-Examen „mit Auszeichnung" bestanden), **sucht** als perf. Konstrukteur in Dampf- u. Wasserturb.-, allgem. Masch.- u. Präz.-Dampfmasch.-Bau Stellung (auch probeweise).

Maschinenfabrik
Meyer, Roth & Pastor, Köln-Raderberg

2222 fertigen als Specialität:
Maschinen zur Anfertigung von Schnallen
in allen Sorten, Hufnägeln, Sohlen- und Absatznägeln, Stiefeleisen, Drahtstiften, Nieten, Splinten, Kettengliedern, Kisten- und Sarggriffen, Charnieren, Flaschenverschlüssen, Fahrradspeichen, Conservebüchsenschlüsseln, Haken und Augen zu Hosen, Militair-Mänteln und Damenkleidern, Krampen, Haken, Ahlen, Absatzstiften, Schloss- und Clavier-Stiften, Corsettenknöpfen, Sprungfederbändern, Schraubaugen, Schubriegeln etc. etc. Ferner Frais- und Abgratmaschinen, Drahtstift-, Scheiben- und Nietenpressen. Maschinen für Schraubenbolzen u. für die Schlossfabrikation, sowie auch solche für eingesandte Muster.



Höchst prämiiert auf allen beschickten Ausstellungen.
Justus Christian Braun, Maschinenfabrik A.-G., Nürnberg
empfiehlt als eigene Fabrikations-Spezialitäten:
Presspumpen u. Hydraulische Pressen

für die verschiedensten industriellen Zwecke, besonders zur Fabrikation elektrischer und galvanischer Kohlen.
Sämtliche Spezialmaschinen dazu.
Kabel- und Bleirohrpressen.
Hydraul. Räderpressen, Luftkompressoren. Kabelwagen, Montage-Gerüste und Leitern.
(Lieferung an Weltfirmen des In- und Auslandes).
Dampfkessel- und Maschinenarmaturen.
„Phönix"-Wasserstände, Patente Kuhlmann.
Ventile, Dampfcylinderschmier-Apparate, Öltropfapparate, Dampfpfeifen, Kesselspeise- und Probierpumpen, alle Arten Hähne, Verschraubungen etc.
Pumpen für alle Zwecke
Feuerspritzen aller Art, mech. Leitern u. sonstige Löschgeräte.
Eisen- und Metallgiefserei.
Spezialität: **Guss aus rein. Schmiedeeisen** nach Belieben kalt zu richten, biegen oder strecken.

C. W. Hasenclever Söhne
DÜSSELDORF.

SPEZIAL-Maschinen
für die Herstellung von
Schrauben, Muttern, Nieten, Isolatorstützen, Hufeisen, Hufstollen, Hufnägeln
und ähnlichem Kleineisenzeug.
Patent-Spezialschere genau rechtwinklig schneidend.

Digitized by Google

577. Junger **Ingenieur**, Absolvent des Technikums Hainichen, sucht unter bescheidenen Ansprüchen Anfangsstellung als Techniker oder Ingenieur im Betrieb oder Bureau. $3^1/_2$ Jahre praktische Ausbildung im Dampfmaschinen-, Dampfkessel-, Transmissions- und allgemeinen Maschinenbau.

578. **Ingenieur**, 24 Jahre alt, Einj. gedient, 6 Semester höh. tech. Inst., $1^1/_2$ Jahr Praxis, gute Zeugn., sucht für sofort oder später Anfangsstellung.

579. Posten als **Volontär** im Bureau einer Maschinenfabrik gesucht. Reflektant ist 17 Jahre alt und hat 1 Jahr eine höhere Gewerbeschule besucht.

580. **Maschinentechniker**, 23 Jahre alt, mit längerer Werkstattpraxis, gewandter Zeichner und guter Rechner, sucht unter bescheidenen Ansprüchen Anfangsstellung.

581. Ein junger **Maschinen-Techniker**, Absolvent einer Ingenieur-Schule, 2 Jahre Werkstätte, 23 Jahre alt, gedient, sucht bei bescheidenen Ansprüchen Anfangsstellung für Bureau od. Betrieb im In- oder Ausland.

582. **Betriebstechniker**, 28 Jahre, verh., 6 Jahre Werkstattpraxis, Absolv. Mittweida, seit mehreren Jahren Assistent in ersten Maschinenfabriken in ungek. Stellung, wünscht sich zu verändern, am liebsten Süddeutschland. Prima Zeugnisse.

Zeugnis - Abschriften
fertigt mittelst Schreibmaschine schnell, bill., diskr. Schreibmaschinen - Bureau Gg. Bartsch, Nürnberg
Prospekte kostenlos.

Fragekasten.

Unentgeltliche Aufnahme der Fragen für unsere Abonnenten.
Beantwortung durch die Leser!
Ohne Verantwortlichkeit der Redaktion.

Fragen.

2948. Woher kann man **Fatoplasticum** beziehen?

2950. Wer liefert für Abortanlagen **rotierende Gittertüren** mit automatischem Zählwerk zur Kontrollierung der durchgehenden Personen?

2953. Welche Firma fertigt **gebogene Achsen?**

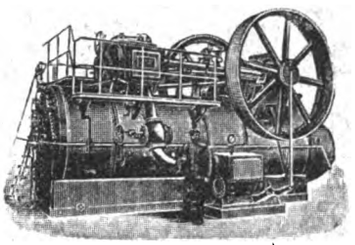
2954. Wer baut **Brikettpressen für Sägespäne ohne Bindemittel?**

Beantwortungen.

Zu Frage 2951 empfehlen wir, sich an das **Bayerische Torfstreu- und Mullewerk**, Haspelmoor, O.-B., zu wenden.

Zu Frage 2952. Maschinen zum **Brikettieren von Sägemehl** baut die **Fürstlich Stolberg'sche Maschinenfabrik** in **Magdeburg.**

Maschinenfabrik BADENIA



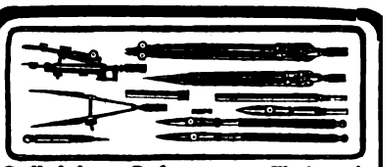
vorm. Wm. Platz Söhne, A.-G.
Weinheim (Baden)
empfehlen als sparsamste, leistungsfähigste und dauerhafteste Betriebsmaschinen für alle Zwecke, unübertroffen in Bauart, Ausführung und Ausstattung 2192
Lokomobilen, Patent-Heifsdampf-Lokomobilen.
— Vorzügliche Zeugnisse, Kataloge und Referenzen zu Diensten. —

KALORIMETER nach PARR
zur
Bestimmung des Heizwertes
von Brennmaterialien liefert
MAX KOHL, CHEMNITZ, Sachsen.
Der Apparat ermöglicht es, in bequemer, billiger und zuverlässiger Weise den Heizwert von Kohle, Anthrazit, Koks etc. zu bestimmen; er ist fast unentbehrlich für Behörden, Fabrikanten etc. **Spezial-Prospekt kostenfrei!**

MIT EINEM RUCK VERSCHLOSSEN

sind alle Kästen unserer
Remington- u. Proteus-Pulte
Deutsches und amerikanisches Fabrikat.
Praktisch, elegant und staubsicher.
GLOGOWSKI & Co. Leipzig, Augustusplatz 1.
Eigene Filialen und Verkaufs-Bureaux in 30 Städten.

Präzisions-Reifszeuge
Rundsystem.
Clemens Riefler,
Nesselwang u. München.
Paris 1900 Grand Prix.
Die Zirkel der echten Riefler-Reifszeuge sind mit dem Namen RIEFLER gestempelt.



Präzisions-Reisszeuge, Flach- und Rundsystem, in jeder beliebigen Zusammenstellung von **Rudolf Hölbe, Holzminden.** Illustrierte Preislisten gratis.

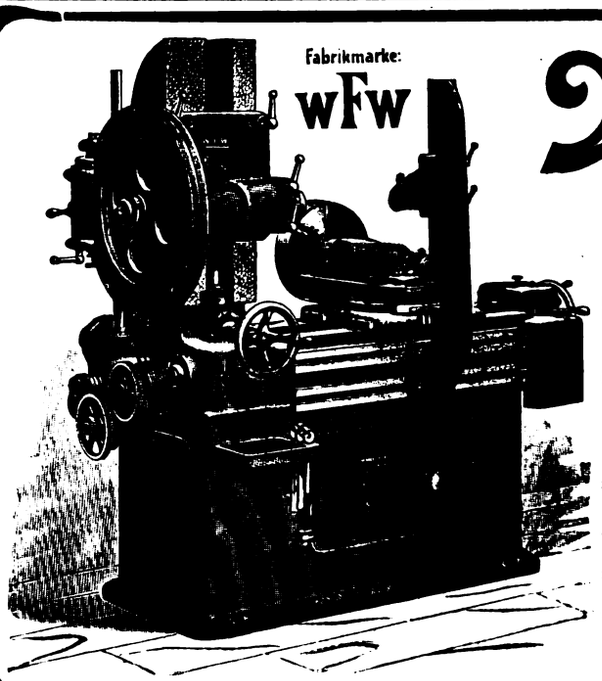
Dynamobürsten
beste und leistungsfähigste **Draht**bürste der Neuzeit fabriziert: 4104
LOUIS KÜPER,
Berchum b. Halden (Lenne).
Vertreter gesucht.

K. P. Simmelbäuer & Cie.
Montigny—Metz. 1536

gesetzlich — Arbeiter-Schutzbrillen — gesetzl.
1. Preis. Schutzbrillen. — Weltbewerb Paris 1899.
mit Drahtgeflecht u. einschiebbaren Gläsern.
Hammerschmied-, Staub- und Glessermasken.

Wanderer
Fahrrad-Werke
vorm. Winklhofer & Jaenicke, A.-G.
Schönau bei Chemnitz.
Spezialität:
Präzisions - Fräsmaschinen
für Metallbearbeitung.
Universal-, Vertikal-, Plan-, Rund- und einfache Fräsmaschinen.
Neu aufgenommen:
Automatische Stirn- und Schneckenräder-Fräsmaschinen
unter Anwendung von Schneckenfräsern.
Feinste Referenzen.
Prospekte oder Kataloge auf Wunsch.

Fabrikmarke: WFW



Digitized by Google

Abonnenten unserer Zeitschriften erhalten stets unentgeltlich Auskünfte durch den Fragekasten.

Briefliche Auskünfte erteilen wir dagegen ausnahmslos **nur gegen Vorausbezahlung von 3 Mark (Abonnenten** unserer Zeitschriften, die sich als solche legitimieren, **haben nur 2 Mark** zu entrichten).

Postkarten mit bezahlter Antwort oder Briefe mit Franko-Kuvert finden keine Berücksichtigung, wenn uns nicht gleichzeitig die Gebühr für die gewünschte Auskunft übermittelt wird.

Uhlands technischer Verlag, W. H. Uhland, G. m. b. H. (Bureau des „Prakt. Maschinen-Konstrukteur"). (Abteilung für techn. Auskünfte.) **Leipzig-Gohlis.**

Fragen

von **Uhlands technischem Verlag, W. H. Uhland, G. m. b. H. (Bureau des „Prakt. Maschinen-Konstrukteur").** (Abteilung für technische Auskünfte), **Leipzig-Gohlis.**

Die Antworten, welche auf diese Fragen einlaufen, werden den Fragestellern direkt übermittelt und nicht veröffentlicht.

2458. Wer kann zuverlässige Angaben machen über folgende **Einrichtungen zu einer Blechdruckerei** und wer liefert solche neuester Konstruktion?

1. Maschine zum Sortieren der Weifsblechtafeln nach Stärke oder Gewicht;
2. Maschine zum Reinigen der Tafeln vor dem Bedrucken;
3. Trockenofen, event. mit mechanischem Betrieb.

Verwertung von Erfindungen.

Aufnahme für unsere **Abonnenten gratis, jedoch sind Marken zur Antwort oder Weiterbeförderung von Offertbriefen beizulegen!**

Nähere Auskunft erteilt **Uhlands technischer Verlag, W. H. Uhland, G. m. b. H. (Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur"),** Abteilung für technische Auskünfte, **Leipzig-Gohlis.**

Zur Ausführung angeboten.

239. D. R. G. M. Nr. 193525. **Ventileinrichtung** für zwangsweises, totales Schliefsen oder Öffnen von Hähnen, gekennzeichnet durch eine geführte Nase an der Ventilspindel und eine Spannfeder zwischen Stopfbüchse resp. Hahnkopfstück und Spindelgriff.
240. D. R. G. M. Nr. 203365. **Stauffer-schmierbüchse** mit innenliegender Deckelhemmung.
241. D. R. G. M. Nr. 217346. **Bürste zum Reinigen von Fahrradreifen** ist billig zu verkaufen. Gebrauchsfertiges Modell ist vorhanden.
242. **Mefs- und Regulierapparat** für automatische Mühlen.
243. **Sackhalter.**
244. **Riemenspanner.**
245. **Walzenabstreifer.**
246. **Elevator-Rohrschoner.**
247. **Elevator** mit gefahrloser Momententleerung.
248. **Transportschnecke,** rechts und links verstellbar.
249. **Stromzerteiler** für Walzenstühle und Grieisputzmaschinen.

Eilenburger Eisengiefserei und Maschinenfabrik

Alexander Monski

Eilenburg-M.

baut als langjährige Spezialität

Heifsluft-Pumpmaschinen

bestbewährt für

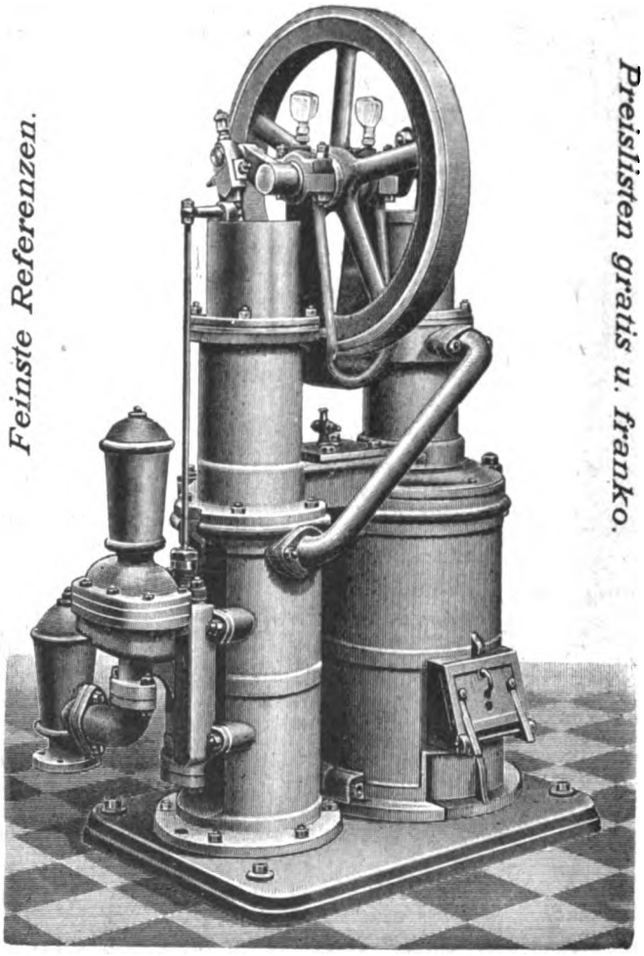
Wasserförderanlagen

in

Gärtnereien, Villen, Heilanstalten, Eisenbahnwasser-
Rittergütern, Hotels, Badeanstalten, stationen etc. etc.

Auch für Rohr- u. Tiefbrunnenpumpen.

Feinste Referenzen. *Preislisten gratis u. franko.*



Über 2000 Stück bisher geliefert, ferner

Rotierende Pumpen und Hochdruckgebläse.

Monski-Motor-Pumpen.

D. R. P. und Auslandspatente für Gas-, Benzin- und Spiritusbetrieb.

Pumpen für alle Zwecke.

250. **Kleine automatische Mutternschneidmaschine.** (Reflektant für 10÷12 Stück wird nachgewiesen.)
251. D. R. G. M. Nr. 231562. **Zusammenschiebbare Mefslatte** mit Klemmverschlufs an der Führungshülse.
252. **Gasturbine** (arbeitet mit geringerem Gegendruck, dadurch gröfserer Druckunterschied).
253. **Heifsluftmotor** (besserer Wirkungsgrad, gröfsere Kraftleistung).
254. **Geschwindigkeitsmesser** für Automobile. (Zeigt dem Fahrer die augenblickliche und die während jeder beliebigen Zeit innegehabte Geschwindigkeit sowie aufserdem nach beendigter Fahrt die Fahrstrecke an.

Maschinenmarkt.

Aufnahme für unsere Abonnenten gratis.

Offerten, denen der Betrag für die Frankatur nicht beigefügt ist, werden nicht befördert.

Nähere Auskunft erteilt **Uhlands technischer Verlag, W. H. Uhland, G. m. b. H. (Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur"),** Abteilung für technische Auskünfte, **Leipzig-Gohlis.**

Zu verkaufen:

1600. **2 Körtingsche Universal-Injektoren** Nr. 7 und 2 desgleichen Nr. 14, billig.
1601. **Friktionshammer** von 150 kg Bärgewicht.

Zu kaufen gesucht.

1475. Gut erhaltene **Dampfmaschine,** ca. 10 PS.
1476. Gebrauchter 1 PS-**Benzinmotor,** billig.
1477. 2-seitige **Fräsmaschine,** alt, aber tadellos erhalten.

Literatur.

Die Werkzeugmaschinen von Hermann Fischer. I. Band: **Die Metallbearbeitungsmaschinen.** 2. Auflage. Mit 1545 Figuren im Text und auf 50 lithographierten Tafeln. Berlin, 1905. Verlag von Julius Springer. Preis geb. M 45.—.

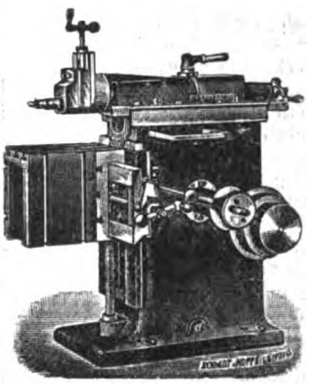
Der von den Metallbearbeitungsmaschinen handelnde erste Band des in Fachkreisen allgemein bekannten und beliebten Werkes von Hermann Fischer „Die Werkzeugmaschinen" ist in einer zweiten Auflage erschienen. Die überaus günstige Aufnahme, welche die erste Auflage dieses Werkes fand, ist der beste Beweis dafür, dafs der Verfasser mit seiner Absicht, ein zu freien Entwürfen anregendes Werk zu schaffen, das zugleich als Ergänzung der Vorträge auf den Hochschulen dienen soll, das Richtige getroffen hat. Der Werkzeugmaschinenbau schreitet rasch vorwärts, Maschinen, die vor wenigen Jahren in Zeitschriften als neu beschrieben worden sind, findet man zum Teil heute durch andere überholt. In der zweiten Auflage des vorliegenden Werkes wurden die auf diesem Gebiete in den letzten Jahren entstandenen Neuerungen eingehend berücksichtigt, wobei, um den Umfang nicht zu sehr auszudehnen, frühere Beispiele teilweise herausgenommen, ein grofser Teil der Neuerungen auch nur durch Quellen-

Fortsetzung auf S. VIII.

Digitized by Google

Schnell-Hobelmaschinen!

Größte Spezial-Fabrik in Europa.
Produktion: alle 8 Stunden 1 Maschine.



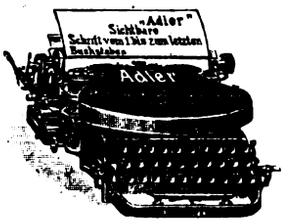
Deutsche Maschinen- u. Werkzeugfabrik, G. m. b. H., Leipzig 10. — Glauchau. — Bukarest.

3577

Adler-Schreibmaschine.

Fabrikat ersten Ranges.
Vollkommenste Konstruktion.

Aufserordentlich leicht und bequem zu handhaben.
Vielseitigste Verwendung.



Unmittelbar sichtbare Schrift vom ersten bis zum letzten Buchstaben.

Schriftarten: Antiqua, Blockschrift, Aktenschrift, Schrägschrift, Perlschrift.

Extra-Maschinen: Schriftsatz mit einem Handgriff auswechselbar — Extra-breite Wagen für grofse Papierformate. — Tabulator.

Stärkste Durchschlagskraft.

Tausende von Zeugnissen und Referenzen.
Kataloge und Vorführung auf Wunsch.

Adler-Fahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer

Viele höchste Auszeichnungen, Staatsmedaillen etc.

Frankfurt a. M.

Vertreter gesucht, wo nicht vertreten.

4140

Spezialfabrikation: Schreibmaschinen, Motorwagen, Fahrräder, Motorräder.

Eppner's Neue Patent-Wächter-Kontrolluhren.

Kaliber bis 36 Stationen registrierend.

Beste der Gegenwart! Unübertroffen an Einfachheit, Solidität und Sicherheit.

Keine Fälschungen mehr

Stationäre Kontrolluhren.

Signal-Kontrolluhren.

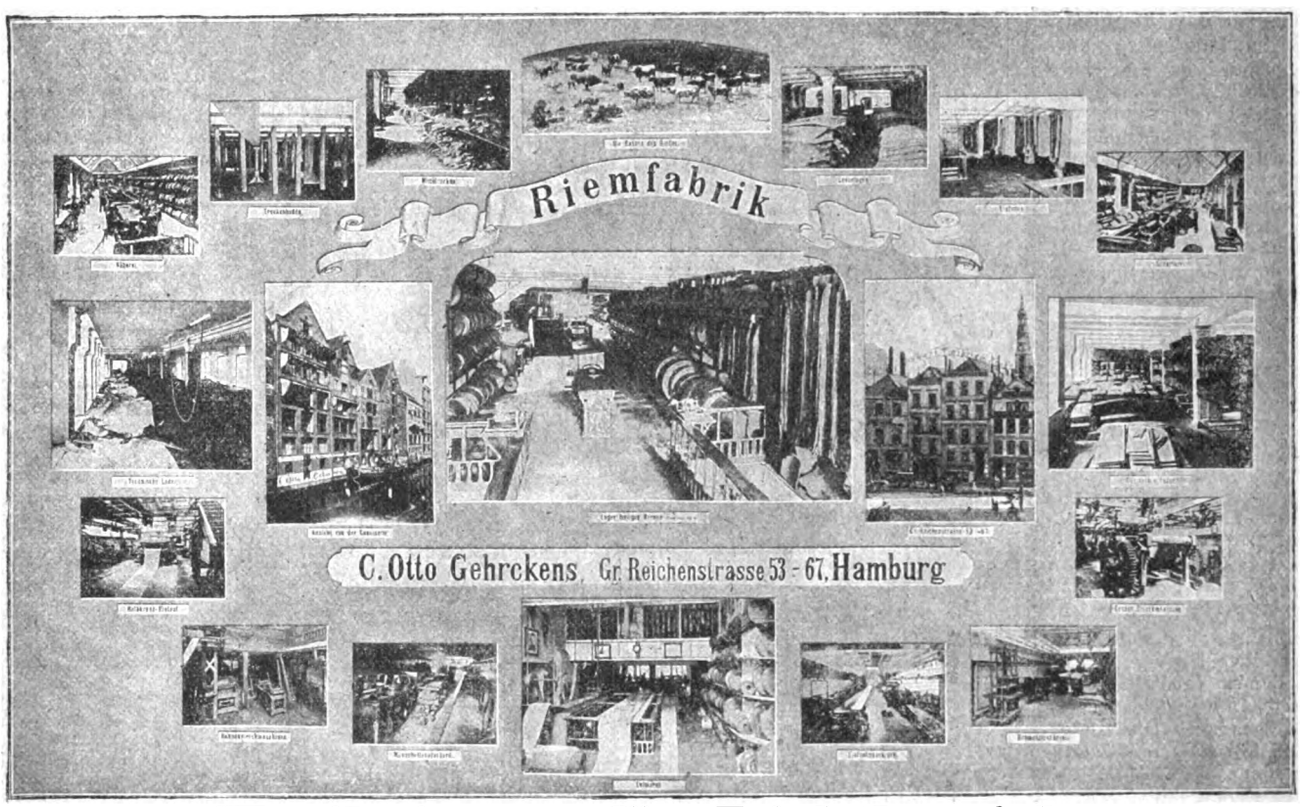
Elektrische Kontrolluhren.

Kontrolluhren mit periodischem Nah- und Fernsignal.

Verlangen Sie Prospekt 5.

A. Eppner & Co., Breslau.

Gerberei (besteht seit 1726) **Horneburg**, Provinz Hannover.



Zweigniederlassung u. Lager **Berlin NW. 7**, Dorotheenstrafse 43—44.

Treibriemen für Lichtbetrieb.

Diese Riemen sind besonders für den Betrieb von Lichtmaschinen hergestellt' zeichnen sich durch schnurgeraden, vollkommen ruhigen Lauf, auch bei gröfster Geschwindigkeit (65 m sekundlich) vorteilhaft aus.

Von 80 mm an aufwärts wird jede einzelne Bahn lediglich aus dem Mittelrücken der Lederhaut geschnitten, die Wirbelsäule des Tieres bildet somit die Längsachse jeder Riembahn.

Nur dieser Hautteil hat rechts und links gleiche Streckungs- oder Drehungs-Verhältnisse, nur dieser Hautteil kann als breiter Riemen absolut gerade laufen und an beiden Kanten gleichmäfsig arbeiten. Eine solche Mittelbahn wird im Streckrahmen einzeln gelängt, täglich nachgespannt und nachgearbeitet, dann gerade geschnitten, genau auf Dicke und Biegungs-Verhältnisse egalisiert, und schliefslich wird der fertige Riemen nach dem Krümmungsbogen der Riemscheibe (dem Durchmesser derselben entsprechend) gestreckt.

Treibriemenfabrik u. Fabrik technischer Lederartikel, **C. Otto Gehrckens, Hamburg,** Grofse Reichenstrafse 53—67.

Digitized by Google

angaben berücksichtigt wurde. Gerade diese letzteren Angaben sind sehr vielseitig und zeugen von der aufserordentlichen Sorgfalt, mit der das Werk bearbeitet ist. Den in jeder Hinsicht vorzüglich ausgeführten Tafeln wurden verschiedene neue Konstruktionen hinzugefügt, so u. a. eine von Wilh. Scharmann in Rheydt gebaute Shapingmaschine, mit der sowohl längs des Betts, als auch quer zu diesem gehobelt werden kann; des weiteren finden sich die Konstruktionen einer Drehbank mit liegender Planscheibe von Ludw. Loewe & Co., A.-G. in Berlin, sowie einer von derselben Firma gebauten Kranbohrmaschine. So steht dieses Werk wieder vollkommen auf der Höhe der Zeit und dürfte auch in seiner zweiten Auflage einer guten Aufnahme sicher sein, d. h. nicht nur von Vielen zum Studium der Werkzeugmaschinen benutzt werden, sondern auch manchem beim Konstruieren ein vortrefflicher Ratgeber sein.

N.

Baukunde des Architekten (Deutsches Bauhandbuch). Unter Mitwirkung von Fachmännern der verschiedenen Einzelgebiete herausgegeben von den Herausgebern der Deutschen Bauzeitung und des Deutschen Baukalenders. 2. Band: **Gebäudekunde.** 6. Teil. Mit 616 Abbildungen im Text und auf XVII Doppeltafeln. 2. Auflage. Berlin, 1904. Verlag Deutsche Bauzeitung, G. m. b. H. Preis M 10.—.

Es ist ein erfreuliches Bild, wenn ein in Lieferungen erscheinendes Sammelwerk bei jeder Fortsetzung Verbesserungen erfährt, wie dies bei dem vorliegenden 6. Teil des II. Bandes der Baukunde des Architekten der Fall ist. Abgesehen davon, dafs die Darstellung einer gröfseren Anzahl hervorragendster Bauwerke Deutschlands und des Auslandes, als welche Postgebäude, Börsen, Banken und Gerichtsgebäude doch wohl betrachtet werden können, das allgemeine Interesse ohne weiteres in Anspruch nimmt, ist die vorzügliche Ausführung der Zeichnungen, begleitet von zwar knappem, aber zur Orientierung genügendem Text, in jeder Beziehung geeignet, nicht allein dem Fachmann vorzügliche Unterlagen zu gewähren, sondern auch Laien, die sich für die erwähnten Bauten interessieren, als ausgezeichnetes Mittel zum Studium zu dienen. Wir kennen kein anderes Werk, das auf gleichem Raum eine solche Fülle für die Praxis und künstlerisch gleich wertvolle Darstellungen bietet, wie das vorliegende. Man darf daher auch als sicher annehmen, dafs dasselbe in der Bibliothek keines Architekten oder Baumeisters fehlen wird. D.

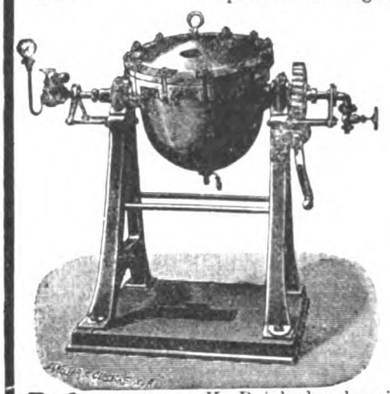
Im Strom unserer Zeit. Aus Briefen eines Ingenieurs von Max Eyth. 2. Band: **Wanderjahre.** 3. neubearbeitete Auflage des Wanderbuchs eines Ingenieurs. Heidelberg, 1904. Carl Winter's Universitätsbuchhandlung. Preis M 5.—.

Wir haben wiederholt Gelegenheit genommen, auf die speziell für Maschinentechniker und Ingenieure interessanten Werke unseres Fachgenossen Max Eyth hinzuweisen, die in der neuen Form als „Briefe eines Ingenieurs" besonders geeignet sind, das Interesse aller Leser zu erwecken und dauernd festzuhalten. Der Verfasser versteht es, mit einer köstlichen Unterhaltungsgabe eine Fülle

Filiale: Berlin SW., Lindenstr. 43. **Sieler & Vogel Leipzig** Filiale: Hamburg, Neue Burg 17.
Papiere aller Art
Zeichen-, Paus-, Entwurf- u. Lichtpauspapiere. 2182
Post- u. Packpapiere etc. Mal- und Zeichenutensilien.

Gegr. 1866 Clichés aller Art unter Garantie vorzüglicher Ausführung Schnellste Lieferung zu billigsten Preisen Kunstanst. Emil Heuer Leipzig

A. Jaks & Co., Breslau I. Gegr. 1894. liefern Signier- u. Kautschuk-Stempel, Schablonen, Holzschnitte, Klischees, Gravierungen, Bleiplomben, Siegeloblaten, Petschafte etc. sämtliche graphische Sachen. 3938

C. Joachim & Sohn, Schweinfurt a. M. (Bayern)
2051 empfehlen vorzüglich gearbeitete

Versuchs-Apparate
in kleinen Dimensionen,
sowie
Centrifugal-pumpen
in 6 Grössen von grösster Leistungsfähigkeit.
Referenzen: K. Reichsdruckerei Berlin. K. Finanzministerium St. Petersburg. Technische Hochschulen in Wien, Brünn, München, Stuttgart, Karlsruhe. Municipal-Technical School Manchester. The Yorkshire College, Leeds i. Engl., Rottweiler Pulverfabriken etc. etc.

Stählerne **Quecksilber-Thermometer** in allen Formen u. Scalengrößen für alle Zwecke, —20 u. +500° C. auch mit Registriervorrichtung.
Graphit-Pyrometer bis 1000° C.
Prospekte auf Wunsch.
Wegener & Mach, mech. Werkstätten, **Quedlinburg 2.**

Holzwolle schafft Reichtum!
Holzwollemaschinen
bis 30 Ztr. Tagesleistung nebst allen Verbesserungen der Neuzeit sowie komplette Holzwollefabrik-Einrichtungen auch Steinsägen und Kräne baut
Ed. Gelius, Masch.-Fabrik, **Rehau i. B.**

H. Gerdes, Kattowitz O.-S.
Fabrikations-Spezialitäten:
Dr. Künzel's Original-Phosphorbronze
in **Blöckchen, rohen** und **bearbeiteten Gussstücken** aller Art bis zu den schwersten Stücken.
Weifsguls-Lagermetall, Phosphorkupfer u. alle Metallegierungen,
Armaturen,
als **Hähne, Ventile, Schieber** etc. **in Eisen und Metall.**
Feinste Referenzen.

FABRIKSCHORNSTEINE NEUBAU & REPARATUREN BLITZABLEITUNG KESSELEINMAUERUNG **Sulze & Schröder** HANNOVER TELEPHON 1237 Über 500 Ausführungen im In- u. Auslande

Zahnräderfabrik Augsburg
vorm. **Joh. Renk,** Act.-Ges.,
2063 liefert in anerkannt bester Ausführung
alle Arten **Zahnräder** mit mathematisch genau geschnittenen Zähnen und verzahnt eingesandte Radkörper **schnell** und **billigst.**
Feinste Referenzen.

Auskünfte ohne Abonnement.
Geschäfts- u. Privat-Auskünfte
gewissenhaft und reell
für **Berlin** und ganz **Deutschland.**
Geschäfts-Auskünfte M —.60
Privat- „ M 1.50
besorgt schnellstens 4069
M. Riesenfeld, Berlin SO.
Telefon-Amt IV, 3867.

MODELLE
äufserst billig und schnell.
Gröfste Genauigkeit und Sauberkeit garantiert 4118
Jahn & Zinke, Modell-fabrik, **Berlin SO.,** Dresdener-strafse 15 b.

Digitized by Google

von Belehrung zu verbinden und die schon bei Besprechung des I. Bandes „Lehrjahre“ hervorgehobenen unvergleichlichen Eigenheiten und Vorzüge seiner Schilderungsweise scheinen zum Teil in dem vorliegenden II. Band „Wanderjahre“ noch eine Steigerung erfahren zu haben. Auch für den noch fehlenden III. Band besteht nach den bisherigen literarischen Leistungen Max Eyths, in denen er sich stets als geistreicher Erzähler erwiesen hat, die sichere Gewähr, dafs er seinem allerdings schon an und für sich interessanten Stoff immer wieder neue Reize abgewinnen wird. Die Eythschen Bücher werden für den älteren Ingenieur stets eine Quelle angenehmer Erinnerungen und interessanter Vergleiche bilden, dem jüngeren Techniker aber eine Fülle von Belehrung und günstigen Anregungen bieten, wie sie unseres Wissens in keinem anderen Buche ähnlicher Art zu finden ist, U.

Die vagabundierenden Ströme elektrischer Bahnen. Von Dr. Carl Michalke, Oberingenieur. Mit 34 eingedruckten Abbildungen. Braunschweig, 1904. Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn Preis M 2.50.

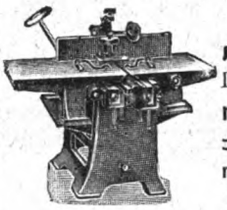
Als viertes Heft des an dieser Stelle mehrfach empfohlenen Sammelwerkes „Die Elektrotechnik in Einzel-Darstellungen“ ist die von Dr. C. Michalke, bearbeitete Schrift „Die vagabundierenden Ströme elektrischer Bahnen“ erschienen. Da die Mittel zur Vermeidung und Bekämpfung der durch diese Ströme entstehenden Gefahren sich auf die Kenntnis des Verlaufs und die Gröfse der vermutlich auftretenden Erdströme stützen, so ist hier auch der Stoff zum Teil rechnerisch behandelt, wobei alle Berechnungen rein elementar durchgeführt sind und die entwickelten Formeln speziell den Einfluss der einzelnen in Betracht kommenden Faktoren zeigen sollen. -ss.

Les moteurs à essence pour automobiles, par L. Marchis, professeur adjoint de physique à la Faculté des Sciences de l'Université de Bordeaux. 1 vol. grand in-8 de 470 pages, avec 231 figures. Paris, 1904. Vve. Ch. Dunod, éditeur. Broché, 15 francs.

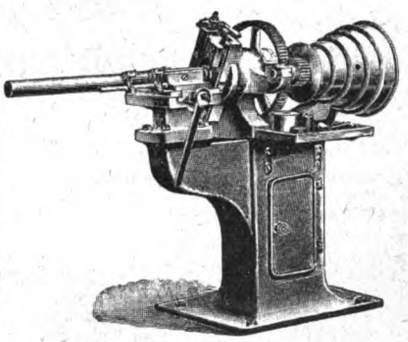
Das Werk gibt in französischer Sprache die von dem Verfasser an der „Faculté des Sciences de l'Université de Bordeaux“ gehaltenen Vorträge wieder und zwar wird nach einer Einleitung über die geschichtliche Entwicklung des Automobilwesens im ersten Kapitel zunächst der Viertaktmotor eingehend diskutiert. Das zweite Kapitel ist der Kühlung der Motoren gewidmet und bietet ein umfassendes Bild der verschiedenen Arten von Luft- und Wasserkühlung. Sehr ausführlich ist auch die Zündung der Motoren behandelt, deren verschiedene Systeme eingehend erläutert sind; ganz besonders interessant sind die über die Ausbalancierung der Motoren angestellten Betrachtungen. N.

Über Stoff und Methode des mathematischen Unterrichts an Baugewerkenschulen und verwandten technischen und gewerblichen Lehranstalten. Von Dr. phil. Georg Ehrig. Leipzig, 1904. Verlag von F. Leineweber. Preis M 1.50.

Der Verfasser entwickelt hier seine Anschauungen über die Ge-

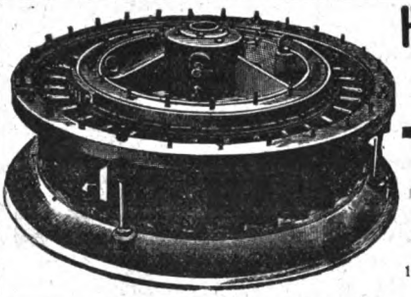


„Erfordia“ Maschinenbaugesellschaft m. b. H. Ilversgehofen-Erfurt.
Leistungsfähigste Spezialfabrik Thüringens für moderne Sägewerks- u. Holzbearbeitungs-Maschinen
mit gesetzlich geschützten und patentierten wichtigen Verbesserungen.
Goldene Medaillen. — Kataloge umsonst.



Fried. Müller
Werkzeug-Maschinen-Fabrik
Spandau
liefert als Spezialität
Abstech-maschinen
in 4 Gröfsen, für Vollmaterial u. Röhren bis 200 mm Durchmesser.
Bewährte Konstruktion.
Grösste Leistungsfähigkeit.
Ferner: Fräsmaschinen, Fräserschleifmaschinen, alle Arten Werkzeuge.

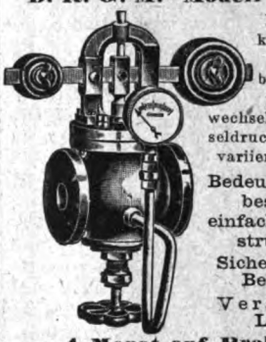
C. D. Gäbler, Manometerbauanstalt
Hamburg 7, Spaldingstr. 57.
Manometer, Pyrometer, Vacuummeter.
Kontrollapparate, Dampfpfeifen.
Hubzähler, Tourenzähler. 4060



H. Queva & Co., Erfurt,
besteht seit 1833.
Specialfabrik für
TURBINEN
aller bewährten Systeme
für alle Gefälle und Wasserverhältnisse.
1445 Illustrierte Broschüre für Reflektanten kostenfrei

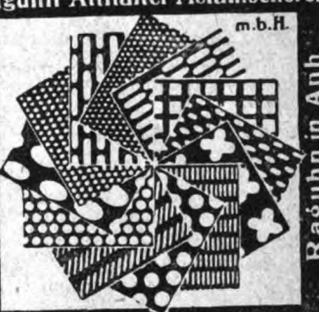
Spezialfabrik aller Arten
Präzisions-
Zahnräder
Stirn- und Schraubenräder, Schneckengetriebe, Zahnstangen.
Konische Räder auf Bilgram-Automaten hergestellt.
G. Köllmann, G. m. b. H.,
Leipzig, Windmühlenstr. 39.

Dampfdruck-Reduzier-Ventile,
D. R. G. M. Modell 1902.



Reduktion kann durch Verschiebung der Gewichte bei wechselndem Kesseldruck um 6 Atm. variiert werden.
Bedeutend verbesserte, einfachste Konstruktion.
Sicherheit im Betriebe.
Versand ab Lager.
1 Monat auf Probe.
Armaturen- und Pumpenfabrik,
C. F. PILZ, Chemnitz,
Hauboldstraße 5/7. 1801

Raguhn-Anhalter Metallocherei m.b.H.
Specialfabrik



Raguhn in Anh.
gelochte Bleche

Maschinenfabrik und Eisengiefserei
A., C. & O. Wapler
Tragnitz-Leisnig (Sachsen)

liefert
mit Maschine geformte Zahnräder aller Art, Seil- und Riemscheiben in Rohguss oder bearbeitet. 2824

Aktien Gesellschaft
Mix & Genest
Telephon & Telegraphen-Werke
Berlin W.

Filialen:
Hamburg, Köln,
London, Amsterdam.

Digitized by Google

staltung des mathematischen Unterrichts an technischen und gewerblichen Lehranstalten, wobei er von dem Bestreben ausging, den mathematischen Unterricht möglichst einfach und praktisch zu bilden, um die erworbenen mathematischen Kenntnisse für die unmittelbare Anwendung im technischen Berufe geeignet zu machen. -ss.

Bilanz-Bogen. Herausgegeben von Sekretär Carl Nitschl. Die gesamte doppelte Buchführung nebst leichtfafslicher Bilanztabelle auf einem Bogen Papier. Leipzig-Reudnitz, 1904. Verlag von Paul Günther. Preis M 1.—.

Dieser Bilanzbogen ist zum Selbstunterricht in der doppelten Buchführung bestimmt und enthält in gedrängter, aber übersichtlicher Form sämtliche Geschäftsvorgänge durch Beispiele klargelegt und deren korrekte Verbuchung einschliefslich Jahresschlufs. B.

Die technische Verwertung des Torfes und seiner Destillations-Produkte. Von Dr. Georg Thenius. Mit 78 Abbildungen. Wien, 1904. A. Hartleben's Verlag. Preis M 6.—.

Das Werk verfolgt die Absicht, das Kapital auf die Vorteile aufmerksam zu machen, welche die Verwertung der Torfmoore mit sich bringt. Es werden daher nicht nur die Entstehung der Torfmoore, ihre Verbreitung in den europäischen Staaten, die Eigenschaften, Gewinnung und Verwendung des Torfes besprochen, sondern auch eine grofse Zahl von Rentabilitätsberechnungen und Projekten angeführt. -nn.

Anleitung zur Photographie. Herausgegeben von G. Pizzighelli. Mit 222 in den Text gedruckten Abbildungen und 24 Tafeln. 12. verbesserte Auflage. Halle, 1904. Verlag von Wilhelm Knapp. Preis geb. M 4.—.

Die uns vorliegende 12. Auflage enthält im wesentlichen dasselbe Material, wie die vorhergehende, doch ist die Anzahl der Abbildungen wieder vermehrt worden. Auf die ausführliche und gediegene Behandlung der Materie ist bereits früher hingewiesen worden, und ist noch als besonderer Vorzug des Werkes hervorzuheben, dafs in jeder der rasch aufeinanderfolgenden Auflagen alle Neuerungen, soweit sie praktischen Wert haben, gewissenhaft berücksichtigt wurden.

Neben dem für jeden Leser leicht fafslichen Inhalt sichert auch die reiche Ausstattung des Werkes mit Textbildern und Tafeln demselben bei allen Jüngern der Lichtbildkunst ein erhöhtes Interesse. Besonders die geschickte Auswahl der in den Text eingestreuten charakteristischen Momentaufnahmen ist geeignet, das Interesse wachzuhalten und die Lust zur Ausübung der photographischen Kunst zu erhöhen. -d.

Kalender für „Zeichenlehrer und Zeichenlehrerinnen" 1904/5. Berlin, 1904. Verlag von Max Rockenstein. Preis M 2.—.

Der vorliegende Kalender unterscheidet sich von anderen Werken wesentlich durch seine statistischen Angaben, die den üblichen, kalendermäfsigen Inhalt wertvoll ergänzen. Er bietet u. a. eine genaue Übersicht über Lebens- und Dienstalter, Art der Anstellung, Gehaltsskalen u. s. w., ferner ein Verzeichnis der Zeichenlehrkräfte an höheren Lehranstalten, Vereinsstatuten u. s. Hieran schliefsen sich die neuen ministeriellen Lehrpläne für die Schule Preufsens und zugleich einige der Zeichenunterricht tangierende gesetzliche bezw. behördliche Bestimmungen. In Anbetracht der praktischen Anordnung und des instruktiven Inhaltes darf der Kalende zur Anschaffung empfohlen werden -nn.

Peips Taschen-Atlas über alle Teile der Erde in 36 Haupt- und 70 Nebenkarten. Mit geographisch-statistischen Notizen von Otto Weber. Stuttgart, 190 Deutsche Verlags-Anstalt. Preis geb. M 2.50.

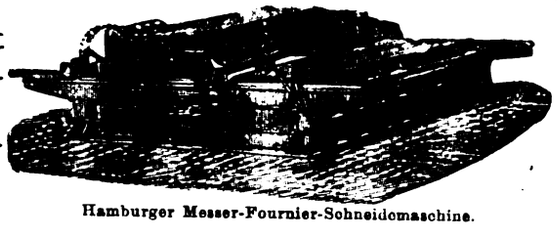
Nach dem Muster des in London erscheinenden „Handing Shilling Atlas" ist vor kurzem Peips Taschen-Atlas erschienen, der in erster Linie die deutschen Verhältnisse berücksichtigt, und was die sorgfältige Herstellung der Karten sowie die Reichhaltigkeit derselben betrifft, anderen ähnlichen Kartenwerken nicht unwesentlich überlegen ist. Peips Taschen-Atlas wird sicher von Touristen wie Geschäftsreisenden als steter Begleiter gebraucht werden und denselben gute Dienste leisten. Vielleicht entschliefst sich der Verlag noch, eine etwas billigere Volks-Ausgabe, ähnlich der englischen, zu veranstalten, wodurch die Verbreitung dieses handlichen Buches ohne Zweifel noch eine bedeutend gröfsere sein wird. Wenn wir in unseren Ansprüchen an die praktische Brauchbarkeit von Peips Taschen-Atlas sehr rigoros sein wollen, würden wir vorschlagen, denselben dadurch etwas klarer zu gestalten, dafs die Gebirge nur in ganz mattem Unterdruck, gewissermafsen nur angedeutet erscheinen, ähnlich wie dies in dem oben erwähnten englischen Taschen-Atlas der Fall ist. Es würden dadurch Eisenbahnen und Städtenamen viel deutlicher in Erscheinung treten und überhaupt ein wesentlich klareres Bild der meisten Karten entstehen. x.

Praktische Taschenwörterbücher und Sprachführer, herausgegeben von Otto Robert. IV. **Spanisch.** Von C. J. Hofmann. Ravensburg, 1904. Verlag von Otto Maier. Preis 80 Pf.

In gleicher Anordnung und Ausstattung wie die früher im gleichen Verlag erschienenen Sprachführer liegt uns ein solcher über die spanische Sprache vor. Wir konstatieren gern, dafs sich, wie die Robertschen Sprachführer im allgemeinen, so auch dieser in Bezug auf zweckmäfsige Anordnung, vorteilhafte Auswahl der Worte im lexikalischen Teil, wie besonders auch der Phrasen bei den Gesprächen vor den meisten anderen Sprachbüchern günstig auszeichnet. Dazu kommt, dafs das Format handlicher und der Preis niedriger ist, als bei anderen Sprachführern, alles Gründe, die für die Bevorzugung des vorliegenden sprechen. Hierin liegt wohl auch die weite Verbreitung gerade dieser Sprachführer begründet, die wir auf unseren Reisen nicht allein überall in Deutschland, sondern auch an vielen Orten des fernen Auslandes angetroffen haben. Die dem Sprachführer beigegebene kleine Grammatik ist nebst den Tabellen über die Hauptformen der Zeitwörter gerade ausreichend für die Bedürfnisse des Reisenden. D.

ALUMINIUM-INDUSTRIE-ACT.-GES.
Rheinfelden, Baden. Neuhausen, Schweiz.
Verkaufsbureau: Berlin, S.W. 48. Lindenstr. 101-102.
Aluminium-Barren, Brechen, Drahten, Stangen, Rohren, Guss, Aluminium-Gefässe, Calciumcarbid, Alum. Schraubgut

W. Ritter, Altona-Hamburg, Maschinenfabrik.
Gegründet 1848. Giro-Konto: Hamb. Filiale der Deutschen Bank. Telegr.-Adr.: Ritterwerk.
Auf allen beschickten Ausstellungen nur mit ersten Preisen, goldenen Medaillen und Ehrendiplomen ausgezeichnet, liefert als langjährige Spezialität nach eigenen bewährten und teils patentierten Konstruktionen in solidester Ausführung 3941
Holzbearbeitungsmaschinen jeder Art
für Sägereien, Schälereien Bau- und Möbel-Tischlereien, Kisten- und Fassfabrikation, Pianoforte u. Mechanikenbau, Farb- u. Gerbholzfabrikation (Patent-Quebracho-Raspel-Maschinen),
sowie
Wielands Original-Spezialmaschinen
für
Fournier-schneidereien,
und die nötigen Betriebsmaschinen, Transmissionen, Fahrstühle etc.



Hamburger Messer-Fournier-Schneidemaschine.

Im Erscheinen befindet sich:
Meyers Grosses Konversations-Lexikon.
Sechste, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage.
148,000 Artikel u. Verweisungen.
11,000 Abbildungen, 1400 Tafeln und Karten.
Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens.
20 Bände in Halbleder gebunden zu je 10 Mark.
Prospekte und Probehefte liefert jede Buchhandlung.
Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien.

Prima Wasserstandsgläser
mit und ohne Reflektor
von gröfster Widerstandsfähigkeit gegen atm. Druck und raschen Temperaturwechsel, nach verbesserter Methode dreifach gekühlt.
Reflektierender und patentierter
Wasserstandsschutzapparat
mit gehärteter oder Drahtglasplatte.
Ferner:
Schau- resp. Vacuumgläser,
Glasplatten für Zuckerfabriken,
unoxydierbar, in allen Gröfsen mit sauber geschliffenen Rändern.
Maischröhren in allen Längen und Durchmessern, Selbstöler, Glasglocken, Sicherheitszylinder, Ölgläser in verschiedenen Formen und alle übrigen techn. Glasartikel offeriert von garantiert haltbarster Qualität
F. Rockstroh Nachf., Görlitz.
Filiale: Berlin NO., Kaiserstr. 39.
Preiskurants, Attestkopien stehen gratis zur Verfügung.
* Etabliert seit 1877. *
Diplomiert Chicago 1893 u. Kiel 1896. Silberne Medaille Leipzig 1897. Staatsmedaille München 1898.

Digitized by Google

Meyers Grofses Konversations-Lexikon. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Sechste, gänzlich neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit mehr als 11000 Abbildungen im Text und auf über 1400 Bildertafeln, Karten und Plänen sowie 130 Textbeilagen. 20 Bände in Halbleder gebunden zu je 10 Mark. Band VIII. **Glashütte** bis **Hautflügler.** Leipzig, 1904. Verlag des Bibliographischen Institutes.

Der soeben erschienene achte Band bringt wieder eine Reihe Artikel, die speziell über technische Fragen aller Art unterrichten, so namentlich die physikalisch-mathematischen Artikel über „Gleichgewicht", „Gravitation", „Graphische Statik", ferner über „Gröfse", und „Grenze"; die mechanische Technologie und das Maschinenwesen sind durch sehr instruktive Abhandlungen über „Hämmer", „Göpel", „Hahn", „Glockenstühle", „Glocken" und „Hartgufs", „Granaten" und „Handfeuerwaffen" vertreten. Interessant sind auch die Aufsätze über „Gleiskreuzung", „Hängebahn", „Gold", „Grubenunfälle", „Grubenexplosionen" etc. Dem Bautechniker werden die Bemerkungen über „Gründung" (mit Tafel), „Grundbau", „Grundwasser", über „Hausschwamm" und „Hausentwässerung" manchen guten Wink geben können. Endlich sei noch kurz auf die grofse Bedeutung der Aufsätze über „Handel", „Handelsrecht", „Handelspolitik" und „Handelsverträge" sowie über „Handwerk", „Hausindustrie", „Handwerksschulen", „Handwerkskammern" hingewiesen. Die Illustrierung ist wie bei den frühern Bänden vortrefflich. -nn.

Bei der Redaktion neu eingegangen:

Die Gasmotoren. Handbuch für Entwurf, Bau und Betrieb von Verbrennungsmotoren. 2 Teile. Herausgegeben von Herm. Haeder. 1. Teil. Mit 726 Abbildungen, 75 Tabellen und zahlreichen Beispielen. Duisburg, 1904. Kommissionsverlag von L. Schwann, Düsseldorf. Preis M 7.50.

Des Elektroingenieurs Taschenbuch für Bau und Betrieb elektrischer Bahnen von Johannes Zacharias. Mit zahlreichen Tabellen und Abbildungen. Halle, 1904. Verlag von Wilhelm Knapp. Preis M 15.—.

Anleitung zur Gewichts-Berechnung technischer Gummiwaren sowie zur Ermittelung der spezif. Zahlen von Fritz Marzoll. Dresden, 1904. Verlag von Steinkopf & Springer. Preis M 1.50.

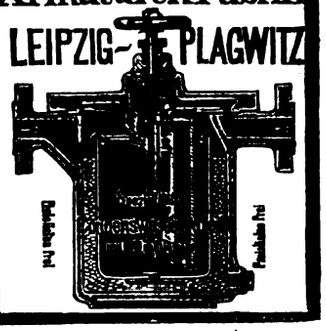
Schutz von Eisenkonstruktionen gegen Feuer. Herausgegeben von H. Hagn. Mit 163 Figuren im Text. Berlin, 1904. Verlag von Julius Springer. Preis geb. M 2.—.

Handbuch zur Berechnung der Feuerungen, Dampfkessel, Vorwärmer, Überhitzer, Warmwasser-Erzeuger, Kalorifere, Reservoire u. s. w. von Ed. Brauss. Hannover, 1904. Verlag von Gebrüder Jänecke. Preis geb. M 2.—.

Christoph Fr. Griebs **Englisch-Deutsches und Deutsch-**

Ernst Petzold jun., Chemnitz
Drahtbürsten-Fabrik
Man verlange Preisliste. 2681

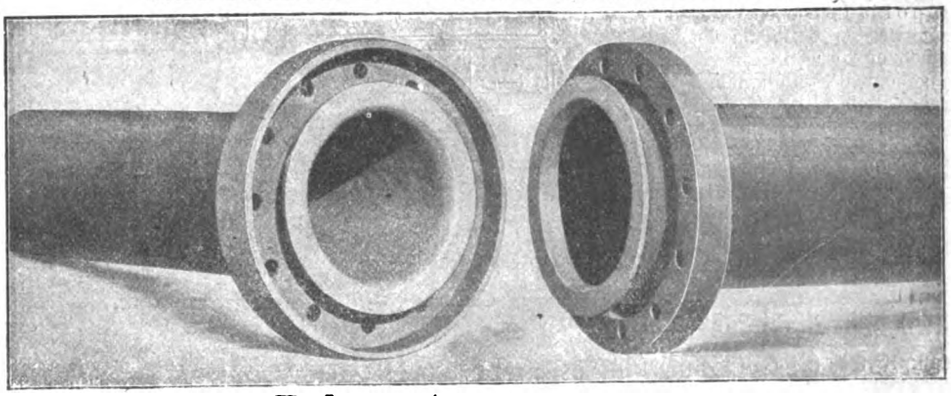
Die **Maschinenfabrik und Eisengiefserei** von
ANTHON & SÖHNE in **Flensburg**
baut seit Jahrzehnten als Spezialität
Maschinen zur Fafsfabrikation,
Maschinen zur Holzbearbeitung.
Holzwolle-, Holzschuh-, Fafsspund-Maschinen etc.
Spezialität: **Blanke gedrehte Stahlwellen.**
Lager in Hobelmessern und Sägen eigener Fabrikation, Transmissionen, Riemenscheiben, Zahnräder u. s. w. in vorzüglicher Ausführung. 1974

M. KRAMER.
Armaturen-Fabrik
LEIPZIG-PLAGWITZ


Wasser-Reinigung
für Dampfkessel und gewerbliche Zwecke. D. R.-Patente.
Pumpen
Plunger-, Kolben-, Duplex-, Membran-, Säure-, Kesselspeise-, Vacuum-Luft-Pumpen, Compressoren.
Dampfmaschinen
in eleganter, kräftiger Construction, mit präcis wirkender Expansionsschiebersteuerung.
Armaturen
aller Art für Wasser, Gas, Dampf und Säuren.
Ausziehbare Röhrenvorwärmer.
Filterpressen 1543
Ueber 14000 Stück geliefert in Holz, Eisen u. Bronce, Plattengrösse bis zu 1500 mm □.
A. L. G. Dehne, Maschinenfabrik, Halle a. S.

Nachtigall & Jacoby
LEIPZIG.

3655

W. Fitzner, Laurahütte O.-S. Blechschweisserei, Kesselschmiede und Mechanische Werkstätten.
Spezialität **Wassergasschweisserei.**
Geschweisste Röhren für alle Zwecke in jeder transportablen Länge und jedem Durchmesser sowie für den höchsten Druck samt dazu gehörigen **Krümmern** u. **Fassonstücken** aller Art.
Spezialität: **Dückerleitungen** und **Rohrleitungen in grossen Dimensionen** und Einzellängen bis 42 mtr für überhitzten Dampf, Wasser, Gas etc.
mit Fitzners Sicherheitsflanschen.

Aus einem Stück gezogene konische **Rohrmasten** für Strafsenbahnen, elektrische Leitungen, Bogenlampen etc.
Grosse Leistungsfähigkeit. — Feinste Referenzen. — Prospekte gratis. 3947

Digitized by Google

Abstechbänke **Biernatzki & Co.**
Werkzeugmaschinen-Fabrik
Chemnitz i. S.
4076

Englisches Wörterbuch. Mit besonderer Rücksicht auf Aussprache und Etymologie neubearbeitet und vermehrt von Dr. Arnold Schröder. 2 Bände. 11. Auflage. Stuttgart, 1904. Paul Neff Verlag (Carl Büchle). Preis geb. M 15.—.

Das Versicherungswesen und seine grofsen Vorteile für jedermann. Von Robert Kessner. Leipzig, 1904. Verlag von Gustav Weigel. Preis M —.75.

Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit. Eine kritische Materialiensammlung von Oscar Schanze. Berlin, 1904. Verlag von Georg Siemens. Preis M 3.—.

Geschäftliche Notizen.

Ohne Verantwortlichkeit der Redaktion.

Der Professor der mechanischen Technologie am Polytechnikum zu **Riga, Staatsrat E. Pfuhl,** wird am 14. Dez. d. J. das fünfundzwanzigjährige Jubiläum als Dozent an genannter Hochschule begehen können. Der Jubilar (geb. 1844 in Schlesien) ist neben seiner Lehrtätigkeit, die er im ganzen seit 1. Okt. 1874 ausübt, namentlich auch durch seine zahlreichen schriftstellerischen Arbeiten bekannt, die in den verschiedensten Zeitschriften (u. a. auch im „Prakt. Maschinen-Konstrukteur") und encyklopädischen Werken veröffentlicht worden sind.

Die Firma **E. Schlick** in **Hamburg** hat nur die Generalagentur für die in Nr. 11 der „Technischen Rundschau" beschriebene „Spiralbohrer-Schleifmaschine"; Fabrikant der Maschine ist **Hermann Gall** in Hamburg.

Der Vorstand des **„Zentral-Vereins für Hebung der deutschen Flufs- und Kanalschifffahrt"** teilt uns mit, dafs die in einzelnen Blättern verbreitete Meldung, wonach seitens des Vereines ein Votum zu Gunsten der Einführung des staatlichen Schleppmonopols abgegeben sein oder geplant werden soll, nicht den Tatsachen entspreche. Zur Herbeiführung einer Stellungnahme des Zentral-Vereines in der Frage soll erst eine zwanziggliedrige Kommission aus Vertretern von Schiffahrt, Handel, Industrie und Technik sowie der garantierenden Verbände und Städte die Angelegenheit vorbereiten.

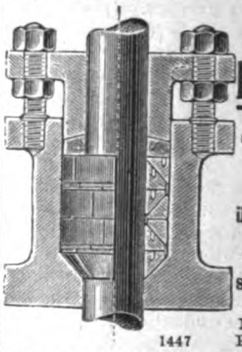
Briefwechsel der Redaktion.

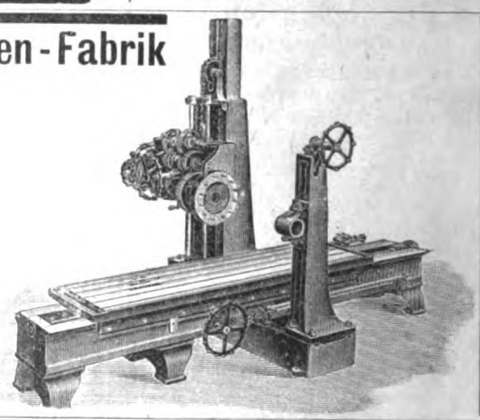
Spandau: Hrn. M. S. Mit Tran und Öl gefettete Lederriemen können aufser durch Abschaben

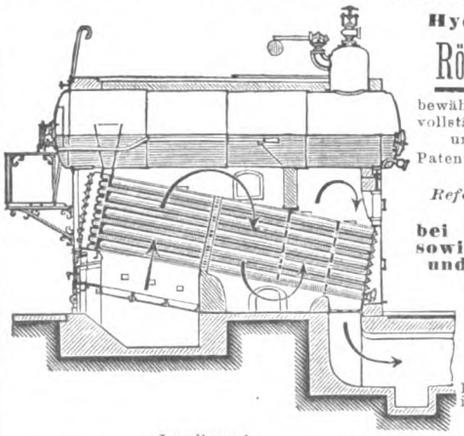
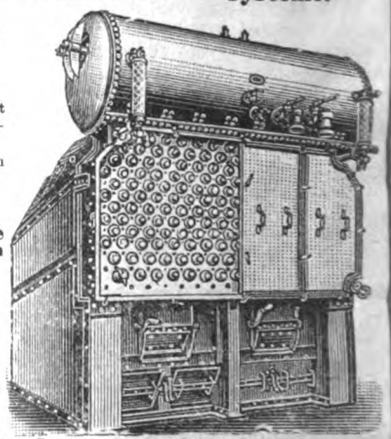
Fortsetzung auf Seite XV.

GUILLEAUME-KESSEL
vollkommenster und in seinen Vorzügen unerreichter
Wasserrohrkessel D. R. P.
Dampfkessel aller Systeme.
Überhitzer
Rauchlose automatische Feuerung
Krane und Transport-Anlagen
Eisenkonstruktionen aller Art.
Maschinen- und Dampfkessel-Fabrik
„Guilleaume-Werke"
Neustadt a.d. Haardt (Rheinpfalz.)

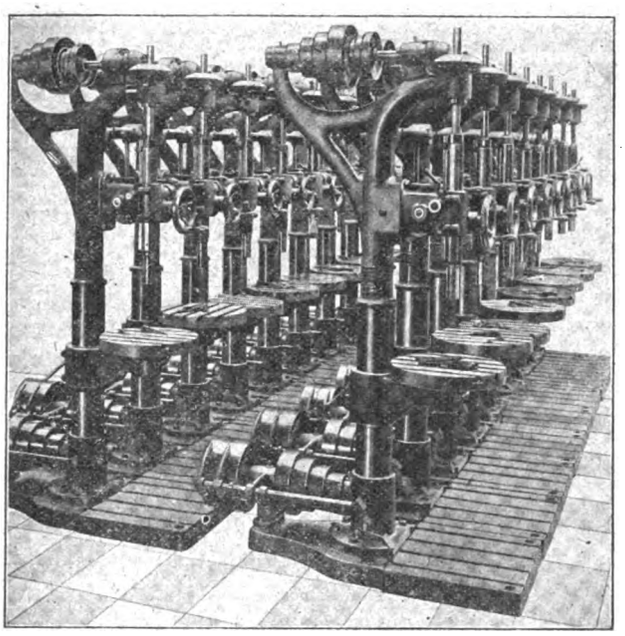
Andreh-Vorrichtung
zum gefahrlosen Ingangsetzen — aller Arten von Motoren —
D. R.-P. und patentiert in allen Kulturstaaten.
Gustav Struck, Maschinenbau-Anstalt.
BERLIN N., Biesenthalerstr. 21.
— Prospekte und Kostenanschläge gratis. —
Von den Gewerbe-Inspektionen und Berufsgenossenschaften empfohlen.

Gebr. Howaldt's selbstwirkende
Metall-Packung

für alle Sorten von Stopfbüchsen.
Bereits über 43000 in Betrieb bei Dampfschiffen und Fabriken.
1447
Näheres durch Prospekte bei
Howaldtswerke, Kiel.
Vertreter für Ungarn: Brunner J. L. és társa, Budapest V, váczi körut 46 sz.

Chemnitzer Werkzeugmaschinen-Fabrik
vorm. Joh. Zimmermann, Chemnitz.
Werkzeugmaschinen
Holzbearbeitungsmaschinen
Dampfmaschinen
D. R.-Pat.
Räderfräsmaschinen.
D. R.-Pat.
automatische
Kegelräder-Hobelmaschinen.


Dürr-Kessel für Land- und Schiffszwecke. **Überhitzer** für alle Kesselsysteme.

Hydraulische Nietung.
Röhren-Dampfkessel
bewährter Konstruktion, mit vollständig getrennter Wasser- und Dampf-Zirkulation.
Patentiert in allen gröfseren Staaten Europas.
Referenzen erster Firmen.
Eingeführt bei der Handelsmarine sowie bei der Deutschen und bei ausländischen Kriegsmarinen.
Speisewasser-Vorwärmer
patentierter Konstruktion in allen Gröfsen bei höchstem Nutzeffekt.

Landkessel. — „Wasserreiniger „System Breda". — Schiffskessel.
Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co. in Ratingen bei Düsseldorf.
Gröfste und leistungsfähigste Röhrenkesselfabrik Deutschlands.

Digitized by Google



Diese selbsttätigen

Bohrmaschinen

für bücher bis 32 mm

sind jetzt vorrätig.

Verlangen Sie Offerte!

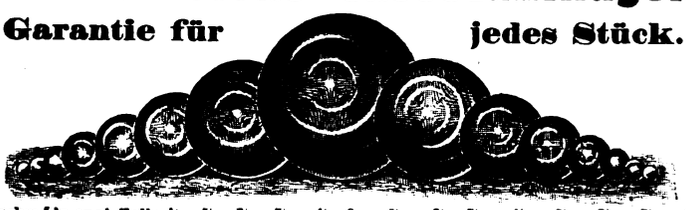
LUDW. LOEWE & Co.

Act.-Ges. BERLIN NW. 87.

4116

Ia. Präzisions-Gussstahlkugeln

Garantie für jedes Stück.



Durchm. in engl. Zoll:	1/8	5/32	3/16	7/32	1/4	9/32	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1″
Pr. p. Gross = 144 Stck.	-.30	-.40	-.45	-.65	-.70	1.15	1.25	2.25	4.70	6.40	15.65	22.50	30.-	37.50

Preise netto! — Lieferung ab Lager!

Bei Jahresabschlüssen entsprechenden Rabatt!

Ia. Stahlrollen für Rollenlager ebenfalls sehr billigst!

Westfälische Stahl- u. Werkzeug-Industrie, G. m. b. H.,

Hagen i. Westf., Postfach 78.

Man fordere Prospekt

über die durch hervorragende Güte und Billigkeit ausgezeichnete

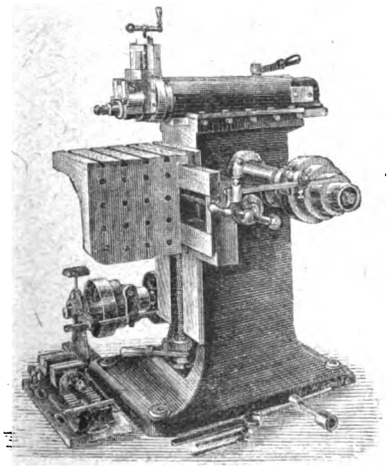
Herzog's Reibungskupplung

D. R. P. „Simplex“ D. R. P.

J. Rohrbach, Eisenwerk, Katzhütte i. Th.

Vertreter und Wiederverkäufer gesucht.

Präzisions - Werkzeugmaschinen.



Shapingmaschine mit Kulissenantrieb.

Hans Richter, Berlin S.,

95/96, Alexandrinenstr. 95/96.

Telegr.-Adr.: **Impulsus.**

4123

Digitized by Google

Schnell kopierend, alle bisherigen Sorten bei weitem übertreffend.
Pauspapiere und Leinen, Zeichenpapiere, Lichtpausapparate, auch mit elektr. Licht.
C. Rob. Lohmann, G. m. b. H., Westhofen 82 i. Westfalen.

Meng- u. Knetmaschinen,

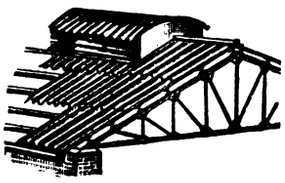
welche zum Mengen und Mischen der sämtlichen in der chemischen Industrie vorkommenden Massen vorzüglich geeignet sind, liefert die

Borbecker Maschinenfabrik u. Giesserei
2779 **zu Bergeborbeck bei Essen a. d. Ruhr.**

— Illustrirte Prospekte werden gratis und franco zur Verfügung gestellt. —

E. de la Sauce & Kloss,

BERLIN NW., Haidestrasse 2—20w.



Fabrik für Eisen- und Wellblech-Konstruktionen.
Konstruktionsbureau für Eisen- und Wellblechbauten aller Art.

Telegr.-Ad.: Saucekloss. Tel. Amt II Nr. 1760 u. 2560.

Alle Eisenkonstruktionen für Hochbau, ganze Bauwerke aus Eisen, Wellblech und Doppelwandblech, Speicher, Perronhallen, Stationsgebäude, Wärterbuden, Bedürfnisanstalten, Dächer, Decken, Treppen, Veranden, Thüren, Fenster etc. 3543

Specialitäten in zusammenschiebbaren, diebessicheren Stahlgittern, Blech- und Gittermaste, Reservoire, Schornsteine.

Grosses Lager von I-Trägern, Bauguss und diversen Eisen.

Prospekte gratis und franko.

Jaeger-Pumpen u. Jaeger-Gebläse

sind überall verbreitet. 1997

C. H. Jäger & Co., Leipzig-Plagwitz.

Goldene Medaillen.

Carl Lerm & Gebrüder Ludewig

Berlin NO., Elisabethstr. 61.

Garderobenschränke

für Fabriken etc.,
aus Schmiedeeisen und Drahtgeflecht.

Einfriedigungsgitter.

Drahtgewebe u. Geflechte

aus allen Metallen für jeden Fabrikationszweig.

— Preislisten kostenlos u. portofrei. —

Eimsbütteler Maschinenfabrik,

Hamburg 19.

Windmotore nach Filliers Patenten, **kostenlose** Betriebskraft von 1/8 bis 40 PS für alle Zwecke, gröfste Leistungsfähigkeit, Sturmsicherheit und Dauerhaftigkeit, überallhin verbreitet!!!

Pumpen der verschiedensten Konstruktion, für jede gewünschte Leistung mit Hand-, Transmissions- und direktem Motorantrieb!!!

Hebezeuge: Krane, Winden, Aufzüge, Fahrstühle, Elevatoren u. s. w. für jede Tragfähigkeit und alle Betriebsarten, spez. Bauwinden!!! 4148

Ia Referenzen!!!

Lichtpausbetrieb:

Zeichenbureau:

Wichtige Neuheiten

Abstreifvorrichtung
für Lichtpausen.

Halb-Zylinder-Lichtpausapparat für elektrisches und Tageslicht.

Otto Philipp, Ingenieur,
Berlin W. 64, Unter den Linden 15.
Illustrierte Kataloge kostenlos.

Zeichentische
neuester Konstruktion.

Führungsrolle
für Reifsschienen.

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Digitized by Google

Beiblatt zu Uhland's Zeitschriften:

„Der praktische Maschinen-Konstrukteur", Gesamt- und Einzelausgabe,
„Wochenschrift für Industrie und Technik"
„Technische Rundschau in Einzelausgaben für die wichtigsten Industriezweige".

ezugsquellenliste des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur"

für Maschinen, Apparate, Materialien und Fabrikbedarfsartikel für alle Zweige der Industrie.

1904.

Insertionspreis für ein Jahr Mk. 6.— pro Zeile, pränumerando zahlbar.

Abkürzungen: Armfbk. = Armaturenfabrik, Zvng. = Zivilingenieur, Egss. = Eisengiesserei, Kschmd. = Kesselschmiede, Mfbk. = Maschinenfabrik, Mgss. = Metallgiesserei, Mgscht. = Maschinengeschäft, Tech. B. = Technisches Bureau.

bort-Anlagen (siehe auch Klosett- und Pissoir-Anlagen).

emische Fabrik vormals Rudolph Grevenberg & Co., Akt.-Ges., Hemelingen b. Bremen.

bstechbänke.

ernatzki & Co., Werkzeugmaschinenfabrik, Chemnitz.

bwärmekraftmaschinen.

alcke & Co., Bochum i. Westf.

bwasser-Reinigung.

üllner, H., (Abwasser-[Füllner-]Filter), Warmbrunn.

cetylengas-Apparate.

oettcher & Goetze, (transportable Apparate), Berlin N. 54.
ütter jr., H., Hamburg.

dhäsionsfett für Treibriemen.

ech. Treibriemenweb. & Seilf. Gustav Kunz, Aktg., Treuen S.

dressbücher für die Industrie.

uchs, C., & Co., (Adressbücher aller Länder), Nürnberg.

kkumulatoren.

ried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (Druckwasser), Magdeburg-Buckau.

luminium und Aluminium-Fabrikate.

ankhorst, G., Witten 2.

mbosse.

löver, H. O., (auch Neuanstählen), Remscheid.

nalysen, Apparate für.

reiner, Ephraim, (geätzte graduierte Glas-Instrumente zur Mass-Analyse, für chemische Laboratorien etc.), Stützerbach (Thüringen).

ppretur- u. Bleicherei-Masch.

eyer, F., & Zetzsche, Plauen i. V.
ebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87.
laubold jr., C. G., Maschinenfabrik, Chemnitz i. S.
lummel, C., Maschinenfabrik u. Eisengiesserei, Berlin N.

räometer u. Sacharometer.

leiner, Schramm & Co., (für Fabrik- und Laboratorien-Gebrauch), Arlesberg i. Thür.

rmaturen.

rmaturen- u. Maschfbk., Aktien-Gesellschaft, Nürnberg.
Blancke & Co., G. m. b. H., C. W. Julius, Maschinen- und Dampfkessel-Armaturenfabrik, Merseburg a. S.
Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof.
Braun, Just. Christ., A.-G., (Sicherheitswasserst.), Nürnberg.
Dehne, A. L. G., Maschinenfabrik, Halle a. S.
Greiner, Ephraim, (Wasserstandsgläser, vorzüglich gekühlt in allen Dimensionen), Stützerbach, Thüringen.
Keil, Theod., (spez. f. Zuckerindustrie; gegr. 1790), Halle a. S.
Keller & Co., (Spez. Dampfdruckreduzirventile), Chemnitz.
Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, Rheinpfalz.
Klinger, Rich., (Reflex.-Wasserstands-Armaturen), Gumpoldskirchen b. Wien.
Nachtigall & Jacoby, Leipzig-Eutritzsch.
Sürther Maschinenfbk. vrm. H. Hammerschmidt, Sürth a. Rh.
Weinmann & Lange, Bahnhof Gleiwitz.

Aufbereitungs-Anlagen u. -Maschinen für Erze u. Kohle.

Eitle, C., (f. Kohle, Koks, Chamotte, Gips, Mergel), Stuttgart.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, (Eig. Versuchsanstalten f. Zerkleinerung u. Aufbereitung), Magdeburg-B.
Polysius, G., Dessau.

Aufzüge, Kräne und Winden.

Becker, E., Maschinenfabrik, Berlin-Reinickendorf.
Bergmann, E., vorm. Leo Oberwarth Nachf., Berlin S.
Berlin, Carl, (Winden), Weissenfels.
Beyrich, Ad., Spezialanst. f. Aufzugskonstrukt., Meissen.
Bleichert, Adolf & Co., Leipzig-Gohlis 11.
Böhmer, Gebr., Akt.-G., Magdeburg-Neust., Lübeckerst. 131.
Bracker, G. D. Söhne, Maschfbk. u. Eisengiess., Hanau a. M.
Briegleb, Hansen & Co., (Alleinfabrikation der Stauffer-Megy- und Stauffer-Henkelschen Sicherheitswinden), Gotha 21.
Düsseld. Kranbaugesellsch. C. W. Liebe m. b. H., Düsseldorf.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fleischmann, R., & Co., Berlin N., Chausseestr. 2 E.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Hopmann, L., Maschinenfabrik, Köln-Ehrenfeld.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Hütter jr., H., Hamburg.
Kaniss, A. W., (Seile für Aufzüge), Wurzen-Mulde.
Knapp, Gebr., Eisengiess. u. Maschfbk., Neuss a. Rh.
Lasse, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Mech. Treibriemenweb. & Seilf. Gustav Kunz, Aktg., Treuen S.
Nollau & Tangermann, Maschfbk., Helmstedt (Braunschw.).
Schelter, J. G., & Giesecke, (Sicherheits-Aufzüge langjährig bewährter Konstruktion zur Beförderung von Personen und Lasten für alle Betriebsarten), Leipzig-Plagwitz.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.
Wolff, Jul., & Co., Heilbronn a. Neckar.

Auskünfte, kaufmännische.

Beyrich & Greve, (auch Specialausk. üb. Familien), Halle a. S.

Auskünfte, technische.

Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", (Auskünfte aus allen Zweigen der Industrie. — Einzelne Auskunft M. 3.—; für Abonnenten M. 2.—, Abonnement für 10 Auskünfte M. 18.—), Leipzig-Gohlis.

Autotypien.

Sperling, Oscar, Leipzig-R., Brommestrasse 1.

Axenregulatoren.

Stein, B., Berlin-Schöneberg, Hauptstr. 151.
Strnad, Ferd., Berlin-Schmargend., Warnemünderstr. 14/15.

Bade-Anlagen u. Einricht.

Conrad & Grübler, (Fabrik), Berlin S. 18, Moritzstr. 14/15.
Schaffstaedt, H., Giessen

Bäckerei-Anlagen u. Einricht.

Augustin, Louis, (Backofenbau und Bäckerei-Maschinen. Konditorei- u. Bäckerei-Einrichtungen), Leipzig.
Borbecker Mfbk., (kontinuierliche Backöfen, Knetmasch. u. sonstige Bäckereimasch. u. Apparate), Berge-Borbeck.
Herbst, F., & Co., (Spez. Teigteilmaschinen), Halle a. S.
Maschinenfabrik Geislingen, (Teigknetmaschinen), Geislingen (Württemberg).

Bambusrohr.

Schlick, Otto, Berlin C., Prenzlauerstr. 20.

Bandsägemaschinen f. Metalle.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Barometer.

Greiner, Ephraim, (Quecksilber-Barometer aller Art, genau nach Ortshöhe eingestellt), Stützerbach, Thüringen.

Bedarfsartikel für Fabrikbetriebe und Maschinenbau.

Bergmann, E., vorm. Leo Oberwarth Nachf., Berlin S.
Kaniss, A. W., (Seile für alle Zwecke u. Drahtseile. Kamelhaar-Treibriemen), Wurzen-Mulde.
August Krumm, Johann Krumm Sohn, Remscheid.
Kupper & Co., Berlin C., Kaiser Wilhelmstr. 18 N.
Mech. Treibriemenweb. & Seilf. Gustav Kunz, Aktg., (Hanf. Bwll.-Drahtseile, Bwll.- u. Kamelh.-Treibr. Treuen S.

Beleuchtungsanlagen u. Gegenstände für.

Wolf, R., Mfbk. u. Kesselschmd., (Lokomobilen u. Dampfmaschinen f. elektr. Beleuchtung), Magdeburg-Buckau.

Benzin-Motoren.

Daimler Motoren-Gesellschaft, Untertürkheim b. Stuttgart.
Donath, Karl, Spezial-Fabrik, Leipzig-Eutritzsch.

Bergwerke, Maschinen u. Geräte für.

Frölich & Klüpfel, (Gesteinsbohrmaschinen, Luftkompressoren, Lufthaspel, Ventilatoren), Unterbarmen.
Gebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87.
Heckel, Georg, (Spez. Förderseile), St. Johann-Saarbrücken.
Nollau & Tangermann, Maschfbk., Helmstedt (Braunschw.).
Schütz, G. A., Wurzen i. S.
Sürth. Mschfbk. vm. H. Hammerschmidt, Seilsch., Sürth a. Rh.

Beton- u. Mörtelmaschinen.

Beyer, F. & Zetzsche, (Betonmischmaschinen), Plauen i. V.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).

Digitized by Google

Biskuit- und Cakesfabrikation, Maschinen für.

Tietjens, H., (liefert komplette Anlagen), Hamburg-Uhlenhorst, Bachstr. 50.

Blechbearbeitungsmaschinen.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (Poliermaschinen), Magdeburg.-Buckau.
Kneusel, Carl, Maschinenfabr. u. Eisengiess., Zeulenroda.
Kupper & Co., Berlin C., Kaiser Wilhelmstr. 18 N.

Bleche, gelocht, Riffel- und Waffelbleche.

Beling, Söhne, Eiseng. u. Mfbk., Hellenthal i. d. Eifel.
Maschinenbau u. Metalltuchfabrik A.-G., Raguhn i. Anh.
Raguhn-Anhalter Metallilocherei m. b. H., Raguhn i. Anh.
Zeiger, O., Fbk. f. gel. Bleche, Berlin SO., Köpenickerst. 113.

Blechscheren und Blechscherenmesser.

August Krumm, Johann Krumm Sohn, (Messer), Remscheid.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Bleipressen u. Bleiwalzwerke.

Braun, Just. Christ., A.-G., (Bleikabelpressen), Nürnberg.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (auch Kabelpressen), Magdeburg-Buckau.
Nolden, Math. Jos., Maschinenfabrik, Köln a. Rh.

Bleistiftfabrikation, Masch. für.

Pemsel, Friedr., Maschinenfabrik, Nürnberg.

Blitzableiter.

Hempel, Alwin, (auch Reinnickelspitzen), Dresden-N.
Kirchhoff, Xaver, (Spez.-Fbk. seit 1851), Friedenau-Berl. W.
Ulfert, Hermann, Spez.-Fabrik seit 1860, Berlin N. 58.

Blutkohle mit Säure extrahiert.

Flemming, H., Kalk bei Köln.

Bogenlampen.

Regina Bogenlampenfabrik, (Bogenlampen m. 350 stündiger Brenndauer), Köln-Sülz.
Stralsunder Bogenlampenfabrik, G. m. b. H., Stralsund.

Bohrapparate für konische Zapfenlöcher.

Maschinenfabrik Emmerich, Emmerich a. Rh.

Bohrmaschinen.

Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.
Momma, Wilh., (Inh. Otto Coers), Werkzeugmfbk., Wetzlar.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Bohrwerkzeuge.

August Krumm, Johann Krumm Sohn, Remscheid.

Brauerei-Einrichtungen.

Akt.-Ges. vorm. Gebrüder Seck, Bau automatischer Gersten- u. Malsputzereien. Spezialität: Malsputz- u. Entkeimungsmaschinen, Poliermaschinen, Trieure mit gefrästen Zellen etc. 1500 Arbeiter, Dresden.
Aktien-Maschinenbau-Anstalt, vormals Venuleth & Ellenberger, Darmstadt.
Braun, Just. Christ., A.-G., (Pumpen, Hähne, Absiehapparate für Luftdruck m. Hand- u. Masch.-Betrieb), Nürnberg.
Gebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87.
Greiner, Ephraim, (Sacharometer, Thermometer aller Art, Abwiege-Cylinder etc.), Stützerbach, Thüringen.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (kompl. Anlagen), Grimma i. S.
Sürther Maschinenfbk. vrm. H. Hammerschmidt, Sürth a. Rh.
Wehrle, Otto, (Spezialfabrik für moderne Brauerei-Einrichtungen, sowie für alle einzelnen Brauerei-Maschinen und -Apparate), Emmendingen, Baden.

Brauereimaschin. u. -Apparate.

Badische Maschinenfabrik, (Brauerei-Filterpressen), Durlach (Baden).
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.
Sürther Maschinenfbk. vrm. H. Hammerschmidt, Sürth a. Rh.

Brennerei-Einrichtungen.

Actien-Gesellschaft H. F. Eckert, Berlin-Friedrichsberg.
Aktien-Maschinenbau-Anstalt, vormals Venuleth & Ellenberger, Darmstadt.
Greiner, Ephraim, (Alkoholometer, geaichte u. alle bekannten Systeme, Abwiege-Cylinder etc.), Stützerbach, Thür.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (kompl. Anlagen u. Spez.-Masch.), Grimma i. S.
Sachsenberg, Gebrüder, Gesellschaft m. b. H., Roeslau a. E.
Sürther Maschinenfbk. vrm. H. Hammerschmidt, Sürth a. Rh.

Brennholz-Zerkleinerungs-Maschinen.

Eitle, C., (Säg- u. Spaltmasch. stationär u. fahrb.), Stuttgart.
Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.
Ritter, W., Maschinenbau-Anstalt, Altona.

Brenn- u. Stahlstempel.

Tümmler, Rob., (auch Brenn- u. Stempelpressen), Döbeln i. S.

Brikettfabrikation, Masch. und Apparate für.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (Pressstempel, Schwalbungen u. Seitenschienen für Brikettpressen), Magdeburg-Buckau.
Leutert, E., (Spez. Braunk.-Briketfbk.-Einricht.), Halle S.
Zeitzer Eisengiesserei u. Maschinenbau-Aktien-Gesellsch., (Spezialisten f. Maschinen u. Apparate z. Gewinnung u. Verwertung von Braunkohle, liefert vollständige Braunkohlen-Brikettfabrik-Anlagen nach bewährten Trockensystemen bei garantierter Leistungsfähigkeit, ebenso vollständige Steinkohlenbrikettfabrik-Anlagen), Zeitz.

Bronzefarben, ächte und unächte Blattmetalle.

Brünn, M. & Co., Fürth.

Bronze-, Messing- u. Rotguss.

Braun, Just. Christ., A.-G., Nürnberg.

Brunnenbau.

Böhme, Wilh., Maschinenfbk., Dortmund, Courlerstr. 10—20.

Buchbinderei, Bedürfnisse, Apparate u. Maschinen für.

Brehmer, Gebrüder, (Spezialität: Drahtheftmaschinen jeder Art), Leipzig-Plagwitz.
Leo's, Wilhelm, Nachfg., (Spezialität: Materialien, Werkzeuge, Maschinen, ganze Einrichtungen), Stuttgart.

Bunt-, Glacé- u. Chromopapiermaschinen.

Flinsch, Ferdinand, Aktiengesellschaft, Offenbach a. M.

Calcium-Carbid-Fabriken, Maschinen für.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (Zerkleinerungs- und Mischanlagen), Magdeburg-Buckau.
Polysius, G., Dessau.

Caloricid, (Lager-Kühlung).

Krause, Max, Arthur, Berlin-Charlottenburg.

Cartonnagenfabriken, Masch. f.

Brehmer, Gebrüder, (Spezialität: Drahtheftmaschinen jeder Art), Leipzig-Plagwitz.
Sächsische Cartonnagen-Maschinen-A.-G., Dresden-A.

Cellulose-Fabrikation, Maschinen für.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Füllner, H., Maschinenbau-Anstalt, Warmbrunn.

Cement- u. Kunststein-Fabrik-Einrichtungen.

Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
Beyer, F. & Zetzsche, (Betonmischmaschinen, Schleif- u. Poliermaschinen), Plauen i. V.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Friedrich, Max, & Co., Mfbk., Leipzig-Plagwitz.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Lucke, C., Maschinenfabr., (Sämtl. Maschinen der Kunststein- u. Zementwaren-Branche. Erste Spezialfirma dieser Industrie, weltbekannt), Eilenburg b. Leipzig.
Maschinenfabrik Geislingen, (sämtliche Maschinen für Cementfabrikation), Geislingen (Württemberg).
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Polysius, G., Dessau.
Ritter, W., Maschinenbau-Anstalt, (Masch. f. Fabrikation von Cementfässern), Altona.
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1887, Chemnitz.

Centrifugalexhaustoren.

Brodnitz & Seydel, (auch mit Elektromotoren), Berlin N.

Centrifugalgebläse u. Gebläsemaschinen.

Brodnitz & Seydel, (auch Hochdruck-), Berlin N.

Centrifugalpumpen und Pumpmaschinen.

Armaturen- u. Mschfbk., Aktien-Gesellschaft, Nürnberg
Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof
Brodnitz & Seydel, (Patent), Berlin N.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg
Wehrle, Otto, Maschinenfabrik, Emmendingen, Baden
Weise & Monski, (Centrifugalpumpen für Hoch- u. Niederdruck), Halle a. S.
Wolf, R., Maschfbk. u. Kesselschm., Magdeburg-Buckau

Centrifugen.

Gebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87
Haubold jr., C. G., Maschinenfabrik, Chemnitz i. S.
Heine, Gebr., Spezialfabrik für Centrifugen aller Art, Viersen, Rheinpreussen
Hummel, C., Maschinenfbk. u. Eisengiesserei, Berlin N.
Spezial-Unternehmung für Einrichtung und Umbau von Stärkefabriken W. H. Uhland, G. m. b. H., (spez. f. Stärkefabriken), Leipzig-Gohlis

Centrifugenriemen.

Kaniss, A. W., (endlos gewebte Riemen), Wurzen-Muldau
Mech. Treibriemenweb. & Seilf. Gustav Kunz, Aktg., Treuen i. V.

Chamottesteine etc.

Forsbach, P., Chr. & Cie., Mülheim a. Rhein

Chamottesteine etc., Maschinen zur Herstellung von.

Eitle, C., (Mühlen, vom grössten Stück zu Mehl), Stuttgart
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern
Polysius, G., Dessau
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz

Chemische Fbkn., Apparate für.

Blancke & Co., G. m. b. H., C. W. Julius, Maschinen- und Dampfkessel-Armaturenfabrik, (Bleiarmaturen in Eisenpanzer), Merseburg a. S.
de Dietrich & Cie., (Apparate, Autoclaven, Kesseln u. s. w. aus säurebeständig emailliertem Gusseisen), Niederbronn
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, (Zerklein.-Masch., Destillierblasen, Drucktöpfe, Rund- und Spitzkessel, Retorten, Schmelzpfannen u. s. w.), Magdeburg-Buckau
Greiner, Ephraim, (Glasinstrumente, -Appar. u. Ausrüstungs-Artikel f. chem. Laboratorien), Stützerbach, Thür.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.
Muencke, Dr. Rob., Berlin NW.
Polysius, G., Dessau
Sürther Maschinenfbk. vrm. H. Hammerschmidt, Sürth a. Rh.
Wegmann, Fr., (Porsellanwals. f. chem. Prod. a. A.), Zürich

Chemische Laboratorien und Apparate für dieselben.

Greiner, Ephraim, (Alkoholometer, Araeometer, Sacharometer u. Flüssigkeitswaagen aller Art, Glas-Apparate u. -Instrumente. Stative, Ausrüstungs-Artikel jeder Art f. chem. Laborator. u. Apoth.), Stützerbach, Thüringen.
Thörner, Dr. Wilh., (Wasser-, Ers- etc. Analys.), Osnabrück

Chocoladen- u. Confiturenfabr.-Einrichtungen für.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg
Huckauf & Bülle, Mfbk., (Spezialität), Ottensen-Hamburg
Lehmann, J. M., (auch f. Kakaofabrikat.), Dresden-Löbtau

Cigarren- und Packkisten-Wickelformen, Maschinen u. Appar. für Fabrikation von.

Anthon & Söhne, Flensburg
Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf
Ritter, W., Maschinen für Kistenfabrikation, Altona

Digitized by Google

Condensations-Anlagen, Condensationswasserableiter etc.

siehe unter „K.“.

Cylinder-Entwässerungs-Apparate.

chneider & Helmecke, Maschinenfabrik, Magdeburg.

Dachfenster.

Fürtgen, Mönnig & Co., (Jalousie-Dachfenster und Shedlüfter), Köln-Lindenthal.
ugelfabrik Fischer, A.-G., (Ventilations-Dachfenster D. R. P.), Schweinfurt.

Dachkonstruktionen, eiserne, Hallen etc.

ritzsche, Herrmann, Leipzig, Goth. Bad.

Dampfdreschmaschinen.

Maschinenbau-Anstalt u. Eisengiesserei vorm. Th. Flöther, Aktiengesellschaft, Gassen i. L.
Maschinenfabrik Badenia, Weinheim (Baden).

Dampfentöler.

Balcke & Co., Bochum i. Westf.
Leisert, Hans, Ges. m. b. H., („Zentrifugale Dampfströmung mit Siebmantel D. R. G. M.“), Köln.
Borge, Otto, Berlin-Grunewald.

Dampfhämmer.

Banning, J., A.-G., Maschinenfabrik, Hamm i. W.
Brinkmann, Gust., & Co., G. m. b. H., Maschfbk., Witten-Ruhr.
Märkische Maschinenb.-Anst. vorm. Kamp & Co., Wetter Ruhr.
Thiemer, Max, H. & Co., Dresden-A. IV.

Dampfkessel.

Borsig, A., Berlin-Tegel.
Gebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87.
Höhrig & Leuchs'sche Kesselfabrik Aktien-Gesellschaft, (Kessel jeder Art. Spezialität Wasserröhrenkessel mit patentierter Rauchverbrennung und Überhitzer nach eigenem Patent), Darmstadt.
Kesselfabrik Kaiserslautern, Oscar Schimmelbusch, (Dampfkessel all. Art. Spez.: Wasserröhrenkess. Syst. Hohlfeld & Breda, Lokomobilkess. f. landw. Masch.), Kaiserslautern.
Klinkhardt, Richard, Wurzen.
Knoevenagel, A., Hannover-Hainholz.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (in allen Grössen u. Konstruktionen), Grimma i. S.
Pelzer, Carl, (Kessel aller Systeme, auch Sicherheitsk. u. Cirkul.-Wasserröhrenkessel), Halle a. S.
Rasher, J. E., (Sicherheitsröhrenkessel mit herausnehmbaren Röhren), Chemnitz i. S.
Rheinische Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H., Uerdingen a. Rhein.
Sachsenberg, Gebrüder, Gesellschaft m. b. H., Rosslau a. E.
Sürther Maschinenfbk. vrm. H. Hammerschmidt, Sürth a. Rh.
Walther & Cie., (Specialität: Wasserröhrenkessel bewährter Systeme), Kalk b. Köln a. Rhein.
Wegelin & Hübner, Masch.-F. u. Eisenq., A.G., Halle a. S.
Wehrle, Otto, Maschinenfabrik, Emmendingen, Baden.
Wolf, R., Mfbk. u. Kschmd., (Spezialität seit 1862: ausziehbare Röhrenkessel, s. auch Lokomobilen), Magdeburg.

Dampf-Kippkarren.

Fowler, John & Co., Magdeburg.

Dampfkräne.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Haass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.

Dampfmaschinen (siehe auch Heissdampfmaschinen).

Borsig, A., Berlin-Tegel.
Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik vorm. Joh. Zimmermann, Chemnitz.
Cottbuser Maschinenfabrik u. Eisenq., Akt.-Ges., Cottbus.
Crimmitschauer Maschinenfabrik, (Dampfmaschinen u. Heissdampfmaschinen eig. Pat.), Crimmitschau i. S.
Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., Schleifmühle, P. Saarbrücken.
Erfurter Maschinenfabrik Franz Beyer & Co., Erfurt.
Gebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87.
Gertel, Ernst, & Co., Spezialfbk. mod. Dampfm., Leipzig-L.
Klinkhardt, Richard, Wurzen.
Knoevenagel, A., Hannover-Hainholz.
Kohlöffel, Ulrich, Mfbk. (gegr. 1862), Reutlingen, Württ.
Haass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Leutert, E., Maschinenfabrik u. Eisengiesserei, Halle a. S.
Märkische Maschinenb.-Anst. vrm. Kamp & Co., Wetter Ruhr.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Polysius, G., Dessau.
Sachsenberg, Gebrüder, Gesellschaft m. b. H., Rosslau a. E.
Schütz, G. A., Wurzen i. S.
Strnad, Ferd., Berlin-Schmargend., Warnemünderstr. 14/15.
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.
Wegelin & Hübner, Masch.-F. u. Eisenq., A.G., Halle a. S.
Wolf, R., Mfbk. u. Kschmd., (speziell zum Betriebe von Dynamos, siehe auch Lokomobilen), Magdeburg-Buckau.

Dampfpflüge.

Fowler, John & Co., Magdeburg.

Dampfpflugseile.

Smith, Thos. & Wm., Drahtseilwerke, Hamburg.
Fowler, John & Co., Magdeburg

Dampfpumpen.

Armaturen- u. Maschfbk., Aktien-Gesellschaft, Nürnberg.
Bettinger & Balcke, G. m. b. H., Frankenthal (Pfals).
Blancke & Co., G. m. b. H., C. W. Julius, Maschinen-Bau-Anstalt und Eisengiesserei, Merseburg a. S.
Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, Rheinpfalz.
Wegelin & Hübner, Masch.-F. u. Eisenq., A.G., Halle a. S.
Weise & Monski, (Spezialfabriken für Pumpen aller Art mit u. ohne Schwungrad, für alle Zwecke u. jede Leistung), Halle a. S.

Dampfrollwagen.

Fowler, John & Co., Magdeburg.

Dampfschornsteine.

Schulz, Emil, Schornsteinbaugeschäft, Frankfurt a. O.
Walter, K., Schornsteinbaugeschäft, Zwinge a. Harz.

Dampfstrahlgebläse.

Weinmann & Lange, Bahnhof Gleiwitz.

Dampfstrassen-Walzen.

Fowler, John & Co., Magdeburg.

Dampfüberhitzer.

Böhmer, Gebr., Akt.-G., Magdeburg-Neust., Lübeckerst. 131.
Cottbuser Maschinenfabrik u. Eisenq., Akt.-Ges., Cottbus.
Dingler'sche Maschinenfabrik A.-G., (gegr. 1827, Personal ca. 700 Mann), Zweibrücken.
Göhring, J., Ingenieur, (Spezialität), Offenbach a. M.
Rheinische Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H., Uerdingen a. Rhein.

Dampfwinden.

Haass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.

Dampfziegeleien, Einricht. für.

Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
Haass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Polysius, G., Dessau.
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Destillier-, Koch- u. Abdampf-Apparate.

Fischer & Kiefer, Apparatefabrik, Karlsruhe i. B.
Marr, Gustav, Kupferschmiede u. Apparatebau, Löbau i. S.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.
Sachsenberg, Gebrüder, Gesellschaft m. b. H., Rosslau a. E.

Dextrinfabrikation.

Dextrinfabrikation nach wesentlich vervollkommnetem Verfahren (Herstellung aller Sorten Dextrin, Leiogomme, Kunstgummi, flüssigen Leim etc.) lehrt Uhlands Versuchsstation für Stärke-Industrie, Leipzig-Gohlis.

Dextrinröstapparate.

Spezial-Unternehmung für Einrichtung und Umbau von Stärkefabriken W. H. Uhland, G. m. b. H., (Röstapparate neuest. verbessert. Konstruktion), Leipzig-Gohlis.

Diamantwerkzeuge aller Art und Diamanten für technische Zwecke.

Lange, Lorcke & Co., (Drehstähle, Glaserdiamanten, Bohrkronen, Steinsägen etc.), Brieg IX, Bez. Breslau.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Dichtungsmaterial.

Anders, Arth., Schles. Kittfabrik, (Silicit (knetbar) für höchst. Dampfdr. auch mit wellenförm. Metalldichtungsringen), Breslau VI.
Kleemann, Gustav, (Dichtungsplatte „Ideal“), Hamburg.
Klinger, Rich., („Klingerit“ Dichtungspl. u. Ringe f. höchst. Dampfdr. u. überhitzt. Dampf), Gumpoldskirchen b. Wien.

Drahtgewebe u. Drahtgeflechte.

Haver, Carl & Ed. Boecker, mech. Drahtgew.-Fbk., Oelde i. W.
Heckel, Georg, Drahtseilfabrik, St. Johann-Saarbrücken.
Heinze, Carl & Co., Mechan. Drahtgewebefabrik (Vorteilhafteste Bezugsquelle), Saalfeld a. S.
Kaniss, A. W., (Drahtgeflechte jeder Art), Wursen-Mulde.
Leuchtenberg, Carl, Drahtweberei, Duisburg.
Maschinenbau u. Metalltuchfabrik A.-G., Raguhn i. Anh.
Rhein. Draht-Industrie Bäcker & Co., Amern, Bz. Düsseldorf.
Schmidt, C. S., Niederlahnstein.

Drahtrichtmaschinen.

Dahlhaus & Co., (Richtmaschinen für runde und profilierte Drähte und Stäbe und für Wellen), Iserlohn.
Kayser, J. G., Nürnberg-Glaishammer.
Malmedie & Co., Maschfbk. Aktienges., Düsseldorf-Oberb. 16.

Drahtseile aller Art.

Atmer, G., (Gusstahl-Drahtseile f. Aufzugsw.), Hamburg.
Heckel, Georg, Drahtseilfabrik, St. Johann-Saarbrücken.
Kaniss, A. W., (Stahl- u. Eisenseile jed. Art), Wursen-Mulde.
Mech. Treibriemenweb. & Seilf. Gustav Kunz, Aktg., Treuen S.
Parusel, Th., Düsseldorf.
Puth, Heinr., Draht- u. Hanfseilefbk., Blankenstein, Ruhr.
Smith, Thos. & Wm., Drahtseilwerke, Hamburg.

Drahtseilbahnen und -Transmissionen.

Anthon & Söhne, (Seilscheiben, Transmiss.), Flensburg.
Bleichert, Adolf & Co., (Älteste und grösste Spezialfabrik für den Bau von Drahtseilbahnen), Leipzig-Gohlis 11.
Heckel, Georg, (Lauf- u. Zugseile), St. Johann-Saarbrücken.
Hütter jr., H., (Seilscheiben, Transmiss.), Hamburg.
Kaniss, A. W., (Lauf- u. Zugseile), Wursen-Mulde.
Mech. Treibriemenweberei & Seilf. Gustav Kunz, Aktienges., (Lauf- u. Zugseile, Riemen a. Bwlle. u. Kamelh.), Treuen S.
Otto, Th., & Comp., (Drahtseilbahnen m. besten Kupplungsapparaten u. Patent-Weichen, D. R.-P.), Schkeuditz.

Drahtseilfabriken, Einricht. für.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Drahtstift-Maschinen u. Drahtstift-Pressen.

Kayser, J. G., Nürnberg-Glaishammer.
Malmedie & Co., Maschfbk. Aktienges., Düsseldorf-Oberb. 16.
Meyer, Roth & Pastor, Maschinenfabrik, Köln-Raderberg.

Drahtwebstühle.

Maschinenbau u. Metalltuchfabrik A.-G., Raguhn i. Anh.

Drahtzüge, Drahtgeflecht-Maschinen.

Dahlhaus & Co., (Drahtzüge), Iserlohn.
Kayser, J. G., Nürnberg-Glaishammer.
Malmedie & Co., Maschfbk. Aktienges., Düsseldorf-Oberb. 16.
Meyer, Roth & Pastor, (Drahtstiftm.), Köln-Raderberg.

Drehbänke für alle Branchen.

Ehrlich, Oscar, Werkzeugmaschinenfabrik, Chemnitz i. S. 10.
Junghans, Wilh., Werkzeugmaschinenfabrik, Chemnitz i. S.
Leipziger Werkzeug-Maschinen-Fabrik vorm. W. von Pittler, Aktiengesellsch., (Präzisions-Leitspindel-Drehbänke u. Automatische Revolver-Drehbänke), Leipzig-Wahren.
Maschinenfabrik „Deutschland“, Dortmund.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Drehöfen.

Polysius, G., Dessau.

Drehscheiben.

Akt.-Gesellsch. vorm. H. Meinecke, Breslau-Carlowitz.
Böhmer, Gebr., Akt.-G., Magdeburg-Neust., Lübeckerst. 131.
Haass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Maschinenfabrik „Deutschland“, Dortmund.

Dreschmaschinen.

Haass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Maschinenfabrik Badenia, Weinheim (Baden).
Richter, Friedrich, & Co., Rathenow.

Druckerei (Buchdruckerei, Lithographie, Kupferdruck etc.), Masch. u. Utensilien für.

Hummel, C., Maschinenfabrik u. Eisengiess., Berlin N.

Druckluftpumpen-Anlagen.

Bettinger & Balcke, G. m. b. H., Frankenthal (Pfalz).
Braun, Just. Christ., A.-G., Nürnberg.
Sürther Maschinenfbk. vrm. H. Hammerschmidt, Sürth a. Rh.

Drucksachen etc.

Eisermann, Max, Buchdruckerei, Friedeberg, Nm.

Düngerfabriken, Einricht. für.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Friedrich, Max, & Co., Mfbk., Leipzig-Plagwitz.
Polysius, G., Dessau.

Duplex-Dampfpumpen.

Weise & Monski, (Spezialfabriken für Pumpen aller Art), Halle a. S.

Dynamomaschinen.

Hempel, Alwin, Dresden, Förstereistr. 13.

Dynamoriemen.

Kaniss, A. W., (endlos gewebte Kamelhaar-Riemen), Wursen-Mulde.
Mech. Treibriemenweb. & Seilf. Gustav Kunz, Aktg., Treuen S.
Reuschel, Aug., & Co., (endl. Kamelhaar-R.), Schlotheim.

Digitized by Google

Eisenbahnbetrieb, Maschinen, Apparate u. Materialien für.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Eisenkonstruktionen und Brücken.

Akt.-Gesellsch. vorm. H. Meinecke, Breslau-Carlowitz.
Fritzsche, Herrmann, Leipzig, Gothisches Bad.
Gebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87.

Elektrische Apparate und Maschinen.

Braun, Just. Chr., A.-G., (z. Kohlenstiftfabr.), Nürnberg.
Pemsel, Friedr., (komplette Einrichtungen zur Herstellung elektrischer Beleuchtungskohlen), Nürnberg.

Elektrische Bedarfsartikel für Schwach- und Starkstrom.

Böttcher, Oskar, Berlin W. 57, Culmstr. 7/8.

Elektr. Beleuchtg., Bogenlicht u. Glühlicht.

Keiner, Schramm & Co., (Glühlampen für Demonstration u. Dekoration 2—35 Volt.), Arlesberg i. Thür.

Elektrische Kraftübertragung.

Mech. Treibriemenweberei & Seilf. Gustav Kunz, Aktiengesellschaft, (Transmiss.-Seile u. Riemen), Treuen i. S.

Elektromotoren.

Hempel, Alwin, Dresden, Förstereistr. 13.

Elevatoren, Becher u. Gurte für.

Kaniss, A. W., (Elevator- u. Fahrstuhlgurte), Wursen-Mulde.
Mech. Treibriemenweb. & Seilf: Gustav Kuns, Aktg., Treuen S.
Seyffert, A., (Gurte, auch baumwoll. Treibriemen), Wursen.

Elevatoren, Förderwerke.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Eitle, C., (für alle trock. Materialien, Patent), Stuttgart-Fredenhagen, Wilhelm, Maschinenfabrik, Offenbach a. M.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Gebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Keim, Gustav, Ingenieur, Frankenthal, Pfalz.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Polysius, G., Dessau.

Entstaubungsanlagen (siehe auch Staubfänger).

Aktiengesellschaft vorm. Gebrüder Seck, Dresden.
Anthon & Söhne, Flensburg.
Schilde, Benno, Maschinenfabrik, Hersfeld.

Erzaufbereitungs-Maschinen u. -Anlagen.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Exhaustoren.

Anthon & Söhne, Flensburg.
Schilde, Benno, Maschinenfabrik, Hersfeld.

Extraktions-Anlagen.

Friedrich, Max, & Co., Mfbk., Leipzig-Plagwitz.
Wegelin & Hübner, Masch.-F. u. Eiseng., A.G., Halle a. S.

Fäkalien-Abfuhr-Einricht.

Braun, Just. Chr., A.-G., (Einr. z. pneum. Latr.-R.), Nürnberg.
Eisenhütten- u. Emaillierwerk, (Heidelberger Tonnen und pneumat. Abfuhrsystem), Neusals a. O.

Färberei und Zeugdruck, Maschinen für.

Gebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87.
Haubold jr., C. G., Maschinenfabrik, Chemnitz i. S.
Hummel, C., Maschinenfbk. u. Eisengiess., Berlin N.

Fahrräder u. Fahrradmaterial.

Corona-Fahrrad-Werke & Met. Ind. A.-G., Brandenburg a. H.

Farben und Lacke für Anstriche jeder Art.

Farbenwerke Friedr. & Carl Hessel A.-G., Nerchau b. Leipzig.
Glaessgen, Carl, Lackfabrik, Frankenthal, Pfalz.
Rosenzweig & Baumann, Kgl. Hoflief., Farbenfbk., Kassel.
Schaal, Dr. Eugen, Farbenfabrik, Feuerbach (Württemb.).

Farbenfabrikation, Masch. für.

Behrle, Otto, (ober- u. unterläufige Trocken- und Nassmühlen), Renchen (Baden).
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (Zerkleinerungs-Maschinen), Magdeburg-Buckau.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, (Walzwerk, Farbenmühlen etc. für Grossbetrieb), Ottensen-Hamburg.
Hütter jr., H., (Farbenmühlen u. -Anrührmasch.), Hamburg.
Lehmann, J. M., (Maschinen für Bleiweiss- u. Ölfarben-, Buch- u. Steindruckfarbenfabrikation), Dresden-Löbtau.

Farbholzfabrikation, Masch. u. Werkzeuge für.

Aug. Krumm, Johann Krumm Sohn, (Messer), Remscheid.
Ritter, W., (Patent-Raspelmaschinen), Altona.

Fassfabrikation, Maschinen u. Werkzeuge zur.

Anthon & Söhne, (beste und praktischste), Flensburg.
Fleck Söhne, C. L. P., (f. Trockenfäss.), Berlin-Reinickendorf.
August Krumm, Johann Krumm Sohn, (Werks.), Remscheid.
Ritter, W., Maschinenbau-Anstalt, Altona.
Schmaltz, Gebrüder, Offenbach a. M.

Fasspunde-Fabrikation, Maschinen zur.

Anthon & Söhne, Flensburg.
Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.

Feilen u. Maschinen z. Fabrikation derselben.

Dick, F., (Feilen f. Feinmechanik u. Präcisionsarbeit, Stichel, Riffel, Laub- u. Kreissägen f. Metall), Esslingen.
August Krumm, Johann Krumm Sohn, Remscheid.

Feldbahnen.

Koppel, Arthur, Leipzig, Scharmanns Haus, Ecke Blücherplatz und Georgiring Nr. 19.
Nollau & Tangermann, Maschfbk., Helmstedt (Braunschw.).

Feldschmieden.

Momma, Wilh., (Inh. Otto Coers), Werkzeugmfbk., Wetzlar.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Fenster, guss- u. schmiedeeiserne, Oberlichte u. Baukonstruktionen.

Akt.-Gesellsch. vorm. H. Meinecke, Breslau-Carlowitz.
Fritzsche, Herrmann, Leipzig, Goth. Bad.
Lankhorst, G., (gusseiserne Fenster), Witten 2.
Zimmermann, E., (auch Treppen u. Thore), Bautzen.

Feuerspritzen, Lösch- u. Rettungsapparate.

Braun, Just. Christ., A.-G., (Löschmasch. all. Art), Nürnberg.
Fischer, G. A., (Feuerlöschgeräte aller Art), Görlitz.
Sorge, H., (Feuerspritzen und Zubringer), Vieselbach.
Walther & Cie., (selbstth. n. d. Syst. „Grinnell"), Kalk b. Köln.

Feuerungsanlagen und Garnituren für.

Forsbach, P., Chr. & Cie., Mülheim a. Rhein.
Giesserei Sugg & Co., A.-G., (Dampfkessel etc.), München.
Kaltschmidt, Carl, A. (Feuerungsanl. u. Rostst.), Bautzen.
Rudnicki, Ad. (Roststäbe „m. d. Schmied"), Berlin SO. 16.
Spezialwerk Thost'scher Feuerungsanlagen vormals Otto Thost, Gesellschaft mit beschr. Haftung, Zwickau-Sa.
Walther & Cie., (Feuerungen aller Art), Kalk b. Köln.

Filter.

Filter- u. Brautechn. Masch.-Fbk., A.-G., vrm. L. A. Enzinger, (f. Bier, Wein, Spirituos., Lacke etc.), Worms u. Berlin SW.
Polysius, G., (auch Nutschapparate), Dessau.

Filter-Material.

Filter- u. Brautechn. Masch.-Fbk., A.-G., vrm. L. A. Enzinger, (chem. rein, geruch- u. geschmackfr.), Worms u. Berlin SW.

Filter-Pressen.

Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
Blancke & Co., G. m. b. H., C. W. Julius, Maschinen-Bau-Anstalt und Eisengiesserei, Merseburg a. S.
Dehne, A. L. G., Maschinenfabrik, Halle a. S.
Schütz, G. A., Wursen i. S.
Special-Unternehmung für Einrichtung und Umbau von Stärkefabriken W. H. Uhland, G. m. b. H., (speziell für Stärkefabrikation), Leipzig-Gohlis.
Wegelin & Hübner, Masch.-F. u. Eiseng., A.G., Halle a. S.

Filtertücher.

Keiler, J., Grunewald-Berlin.
Kuns, Gustav, Akt.-Ges., Mech. u. Hand-Weberei, Treuen.
Boeder, W., Filterstoffe, (Spezialität: Filter- u. Pressgewebe u. fertige Tücher f. alle speziellen Zwecke), Hannover.

Filze für alle Zwecke.

Filzfabrik Adlershof Aktiengesellschaft, (imprägn. Unterlagsfils D. R. P. Nr. 90 800, zur Schalldämpfung und Stossmilderung unter Maschinen jed. Art. Techn. Filze, Schleif- u. Polierfilze), Adlershof b. Berlin.
Jacobius, L. & Söhne Nachfl., (weisse Wollfilze u. Filze aller Art, in Taf., Streif., Ring. u. s. w.), Berlin N., Bergstr. 54/55.

Filzfabrikation, Masch. für.

Polster, Aurel, (Masch. f. alle Filzsort.), Dresden-Plauen.

Firmen- u. Maschinenschilder.

Haase, Richard, Metall-Schilder-Fabrik, Oranienburg.
Jörgum & Trefz, (gepr. u. gegoss. jed. Art), Frankfurt a. M.
Salzmann, Max, (silb. Med. Leipzig 1897, Staatsmed. München 98), Masch.-Schild., Bronce- u. Zinkguss, Leipzig.
Sperling, Oscar, Leipzig-R., Brommestrasse 1.
Tümmler, Rob., (gepr. u. gegoss. a. jed. Metallart), Döbeln i. S.

Flanschen.

Vereinigte Flanschenfabriken und Stanzwerke Aktiengesellschaft, Regis i. S. — Werke in Regis, Duisburg-Wanheimerort und Hattingen a./Ruhr.

Flaschenzüge u. sonstige Hebevorrichtungen.

Bergmann, E., verm. Leo Oberwarth Nachf., Berlin S.
Briegleb, Hansen & Co., (Pat. Schnellflaschenzüge), Gotha 11.
Heckel, Georg, Drahtseilfabrik, St. Johann-Saarbrücken.
Kessler, H., (m. selbstth. Seilklemme), Oberlahnstein.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Flügelpumpen.

Knauth, Albert, Breslau X, Bürgerwerder, a. d. Kasernen 7.

Förderanlagen u. Maschinen.

Kaniss, A. W., (Förderseile), Wursen-Mulde.
Mech. Treibriemenweberei & Seilf. Gustav Kuns, Aktiengesellschaft, (Förder- u. Haspelseile), Treuen i. S.
Nollau & Tangermann, Maschfbk., Helmstedt (Braunschw.).
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Wolf, R., Mfbk. u. Kesselschmd., (Förder-Lokomobilen, siehe Lokomobilen), Magdeburg-Buckau.

Förderwagen.

Nollau & Tangermann, Maschfbk., Helmstedt (Braunschw.).

Formmaschinen.

Anthon & Söhne, (Riemscheibenf. eig. Patent), Flensburg.
Badische Maschinenfabrik. Ältestes und bedeutendstes Werk in dieser Spezialität, Durlach (Baden).
Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof.
Fritzsche, Herrmann, (schmiedeeiserne Formkästen, gesetzl. geschützt), Leipzig, Gothisches Bad.
Kgl. Wttbg. Hüttenwerk Wasseralfingen, Wasseralfingen.
Vereinigte Schmirgel- u. Maschfbkn. A.-G., vorm. S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Fournierschneiderei, Masch. u. Werkzeuge für.

Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.
August Krumm, Johann Krumm Sohn, (Messer), Remscheid.
Ritter, W., Maschinenbau-Anstalt, Altona.

Fräserei.

Sudicatis, Ludw. & Co., (alle Arten Fräsarbeiten. Spezialität gefr. Triebe u. Zahnstangen), Berlin O. 112.

Fräsmaschinen und Fräseinrichtungen.

Biernatzki & Co., Werkzeugmaschinenfabrik, Chemnitz.
Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.
August Krumm, Johann Krumm Sohn, (Fräser), Remscheid.

Galvanische Einrichtungen.

Hempel, Alwin, Dresden, Förstereistr. 13.

Galvanische Kohlen.

Fiess, Jos., Fabr. galv. Kohlen, Burgberg b. Sonthofen, Bay.

Galvanos.

Sperling, Oscar, Leipzig-R., Brommestrasse 1.

Gas-Badeöfen u. Gas-Heizöfen.

J. G. Houben Sohn Carl, Aachen.

Gasbeleuchtung u. Gasheizung.

Greiner, Ephraim, (Gas-Analysen-Apparate u. -Instrumente, Manometer nach Schiele aus Glas), Stützerbach, Thür.

Gaserzeugungs-Apparate.

Gasmaschinenfabrik Akt.-Ges., Amberg, Bayern.

Digitized by Google

Gasmessinstrumente.

Höllein&Reinhardt,(Thermom.,Manom.),Neuhaus,Rennw.

Gas-Motoren.

A.-G.Dresdner Gasmotorenfbk.vorm.Moritz Hille,Dresden.
Berger-André & Co., G. m. b. H., Thann im Elsass.
Donath, Karl, Spezial-Fabrik, Leipzig-Eutritzsch.
Ehrhardt&Sehmer,G.m.b.H., Schleifmühle P. Saarbrücken.
Herbst, F., & Co., (neue einf. Konstruktion), Halle a. S.
MärkischeMaschinenb.-Anst.vrm.Kamp &Co., WetterRuhr.

Gebläsemaschinen.

Blancke & Co., G. m. b. H., C. W. Julius, Maschinen- und Dampfkessel-Armaturenfabrik, Merseburg a. S.
Ehrhardt & Sehmer, G.m.b.H., Schleifmühle P.Saarbrücken.
MärkischeMaschinenb.-Anst.vrm.Kamp &Co., WetterRuhr.
Strnad, Ferd., Berlin-Schmargend., Warnemünderstr.14/15.

Geldschränke.

Akt.-Gesellsch. vorm. H. Meinecke, Breslau-Carlowitz.
Braune & Roth, Geldschrankfabrik, Leipzig.
Kästner, Carl, (Geldschränke — Tresorbau), Leipzig.

Gerberei-Maschinen.

Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
Fried.Krupp A.G. Grusonwerk, (Lohmühl.), Magdeburg-B.
Ritter, W., Mfbk., (Raspelmasch. für Gerbhols), Altona.

Gerbholzfabrikation, Masch. u. Werkzeuge für.

August Krumm,Johann Krumm Sohn, (Messer), Remscheid.
Ritter, W., (Patent-Raspelmaschinen), Altona.

Geschwindigkeitsmesser.

Bundschuh, J., Ingenieur, Magdeburg-S.

Giesserei-Masch.u.-Einrichtungen, Projekte und Gutachten.

Badische Maschinenfabrik, ältestes und bedeutendstes Werk in dieser Spezialität, Durlach (Baden).
Berger & Co., Maschinenfbk., Berg. Gladbach b. Köln a. Rh.
Fritzsche, Herrmann, Leipzig, Gothisches Bad.
Vereinigte Schmirgel- u. Mschfbkn. A.-G., vorm. S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Giesserei- und Gusswaren.

Cottbuser Maschinenfabrik u. Eiseng., Akt.-Ges., Cottbus.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Hummel, C., Maschinenfabrik u. Eisengiesserei, (Lehm-, Stahl- u. Hartguss, Phosphorbronze), Berlin N.
Knapp, Gebr., (Maschinenguss u. Gewichte), Neuss a. Rh.

Gipsmühlen, Einricht. für.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Gitter, schmiedeeiserne.

Fritzsche, Herrmann, Leipzig, Goth. Bad.

Glashütten u. Glasschleifereien, Masch. für.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (Zerkleinerungs-Maschinen), Magdeburg-Buckau.

Glas-Instrumente u. -Apparate.

Elsner, Julius, (für alle Zwecke), Goldlauter i. Thür.
Greiner, Ephraim, (f. chemische Laboratorien u. Apotheken, Glasröhren in vielen Dimensionen), Stützerbach, Thür.
Höllein&Reinhardt, Messger., App.f.Lab., Neuhaus, Rennw.

Glimmer (Mica u. Micanit).

Meirowsky & Co., (sämtliche Glimmerfabrikate), Köln-Ehrenfeld.
Persicaner & Co., Berlin W., Bülowstr. 57.
Vorberg & Co., Niederlahnstein a. Rhein.

Goldleisten, Maschinen zur Fabrikation von.

Anthon & Söhne, Flensburg.
Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.
Meissner, F. A., (Spezialmaschinen u. Walzen), Düsseldorf.
Ritter, W., Maschinenfbk., (Kehlmaschinen), Altona.

Gradierwerke und Rückkühlanlagen.

Balcke & Co., Bochum i. Westf.
Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, Rheinpfalz.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (auch Kondensatoren), Grimma i. S.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.

Graphit.

Persicaner & Co., (Dixons-Flockengraphit), Berlin W. 57.

Graphit-Schmierapparate.

Schneider & Helmecke, Maschinenfabrik, Magdeburg.

Graupen- und Grützmühlen-Einricht.

Brügge, Friedr., Mühlen- u. Maschinenbau, Flensburg.

Gravier- und Präge-Arbeiten.

Berliner Medaillen-Münze Otto Oertel, Prägerei u. eigene Gravieranstalt, Berlin NO., Gollnowstr. 13.
Held,Herm.,Nachf.,(auch Stahlalphab.u.Ziff.), Magdeburg.

Gummi- u. Guttaperchawarenfabrikation, Masch. u. Werkzeuge für.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Haubold jr., C. G., Maschinenfabrik, Chemnitz i. S.
August Krumm,Johann Krumm Sohn, (Messer), Remscheid.

Hähne und Ventile.

Armaturen- u. Maschfbk., Aktien-Gesellschaft, Nürnberg.

Hängebahnen.

Hütter jr., H., Hamburg.
Otto,Th., & Co., (mit d. neuest. Pat.-Weichen [Pat.Krempler No. 76550] f. Verbind. m. Aufzüg. u. Waagen), Schkeuditz.

Hanf- u. Drahtseile aller Art.

Kaniss, A. W., (Seile zu allen Zwecken), Wurzen-Mulde.
Mech.Treibriemenweb.&Seilf.GustavKunz,Aktg.,TreuenS.

Hanfgurte.

Kaniss,A. W.,(Hanfgurte zu all. Zwecken), Wurzen-Mulde.
Mech.Treibriemenweb.&Seilf.GustavKunz,Aktg.,TreuenS.
Reuschel, Aug., & Co., (Gurten aller Art), Schlotheim.

Hartgusserzeugnisse.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.

Hebewerke (Hydraulik).

Gebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87.

Hebezeuge.

Böhmer,Gebr.,Akt.-G.,Magdeburg-Neust., Lübeckerst.131.
Düsseld. Kranbaugesellsch. C.W.Liebe m.b.H., Düsseldorf.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Hefefabriken, Masch. für.

Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (Luft- u. Dickmaischverfahren), Grimma i. S.

Heissdampf-Lokomobilen.

Maschinenfabrik Badenia, Weinheim (Baden).
Wolf, R., Maschfbk. u. Kesselschm., Magdeburg-Buckau.

Heissdampfmaschinen.

Cottbuser Maschinenfabrik u. Eiseng., Akt.-Ges., Cottbus.
Pfeiffer, Gebr., (f. hoch überhitzten Dampf), Kaiserslautern
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Heizkessel.

Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (in verschiedenen Konstruktionen), Grimma i. S.

Heizungsanlagen.

Giesserei Sugg&Co.A.-G.,Dampf-,Luft-,Wass.-H. München.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (Kessel für Heisungsanlagen), Grimma i. S.

Heu- und Stroh-Pressen (für Dampf-, Göpel- und Handbetrieb).

Aktien-Gesellschaft H. F. Eckert, Berlin-Friedrichsberg.
Böhmer,Gebr.,Akt.-G.,Magdeburg-Neust., Lübeckerst.131.
Laass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.

Hittorfsche (Crookes'sche) Röhren zur Erzeugung von Röntgen-Strahlen.

Greiner, Ephraim, Stützerbach i. Thür.

Hobelmaschinen.

Anthon & Söhne,Mfbk.,(Holz-Hobelmaschinen),Flensburg.
Anton, Gebr., Maschinenfbk., (für Holzdraht), Darmstadt.
Ritter, W., Holzhobelmaschinen, Altona.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Hobelmaschinenmesser.

Anthon & Söhne, Flensburg.
August Krumm, Johann Krumm Sohn, Remscheid.

Hölzerne Riemenscheiben.

Glassner,Martin,(„Fortuna"-Riemenscheibe,Kranz u. Arme aus gebogenem Holz, Nabe aus Stahlguss), Ratibor.
Karthaus & Co., Dresden-Trachau.

Holz-Bearbeitungsmaschinen.

Anthon & Söhne, (neueste u. beste Konstruktion), Flensburg.
Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik vorm. Joh. Zimmermann, Chemnitz.
Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.
Ritter, W., Maschinenbau-Anstalt, Altona.
Schmaltz, Gebrüder, Offenbach a. M.

Holzdestillationsanlagen.

Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.

Holzkohlen.

Decken,C.,(Giess.Holz-u.Steinkohlenstaub), Lippoldsberg.

Holzschälerei, Maschinen und Werkzeuge für.

Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.
August Krumm, Johann Krumm Sohn, Remscheid.
Ritter, W., Maschinenbau-Anstalt, Altona.
Roller, A., Maschinenfabrik, Berlin N., Prinzenallee 24.

Holzschraubenmaschinen.

Kayser, J. G., Nürnberg-Glaishammer.
Malmedie & Co., Mschfbk. Aktienges., Düsseldorf-Oberb.16.

Holzschuh- und Schuhleistenfabrikation, Maschinen zur.

Anthon & Söhne, Flensburg.

Holzstifte, Maschinen z. Fabrikation derselben.

Roller, A., Maschinenfabrik, Berlin-N., Prinzenallee 24.

Holz- u. Strohstoff-, Strohpapier- u. Pappen-Fabrikseinrichtg.

Maschinenbau u. Metalltuchfabrik A.-G., Raguhn i. Anh.
Naeher, J. E., (Spezialität: Pumpen für Wasser, Siebwasser, Stoff und Säure), Chemnitz.

Holzwolle und Holzwollseile.

Chary, J., Sohn, (Holzw. u. Holzwollseile), Oberhomburg.
Leonhard&Klemm,(Holzw.u.Holzwollseile),St.Egidien i.S.

Holzwolle-Masch. u. Werkzeuge.

Anthon & Söhne, (4fach wirk. Packpressen), Flensburg.
Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.
August Krumm,Johann Krumm Sohn, (Messer), Remscheid.
Ritter, W., Maschinenbau-Anstalt, Altona.

Digitized by Google

Horn- und Beinwaren.

Greiner, Ephraim, (für chemische Laboratorien u. Apotheken), Stützerbach, Thüringen.

Hufnägelmaschinen.

Deutgen, Gust., & Co., Düren, Rheinl.
Meyer, Roth & Pastor, Maschinenfabrik, Köln-Raderberg.

Hydranten.

Armaturen- u. Mschfbk., Aktien-Gesellschaft, Nürnberg.
Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof.

Isoliermaterialien.

Deutsch-Österreichische Isolir- u. Korkwerke, G. m. b. H., Dresden. Filialen: Berlin, Leipzig, Lauban i. Schl.
Diatomit- u. Korksteinfabriken von Grünsweig & Hartmann, G. m. b. H., Ludwigshafen a. Rhein.
Haacke, A. & Co., Celle in Hannover.
Meirowsky & Co., (f. Elektrotechnik), Köln-Ehrenfeld.
Poensgen, Paul, Abt. Isoliermaterialien-Fabrik, Köln.
Reye, G. W. & Söhne, (Kieselguhr, Broschüre grat.), Hamburg.
Rheinhold & Co., Hannover.

Jalousien.

Tümler, Alex., Jalousie-, Marquisen- u. Zelt-Fbk., Hamburg.

Kabelfabriken, Einricht. für.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kabelpressen, hydraul.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kakaofabrikation, Einricht. für.

Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, (Spez. für Grossbetrieb), Ottensen-Hamburg.
Lehmann, J. M., (Spezialität), Dresden-Löbtau.

Kälteerzeugungs- u. Eismasch.

Aktien-Maschinenbau-Anstalt, vormals Venuleth & Ellenberger, Darmstadt.
Borsig, A., Berlin-Tegel.
Cottbuser Maschinenfabrik u. Eiseng., Akt.-Ges., Cottbus.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Quiri & Cie., Kühl- u. Eismaschinen-Fbk., Schiltigheim, Els.
Schütz, G. A., Wursen i. S.
Tiefb. u. Kälteind. A.-G. v. Gebhardt & Koenig, Nordhausen.
Wegelin & Hübner, Masch.-F. u. Eiseng., A.-G., Halle a. S.
Witt, Th., Spezialfabrik für Eismaschinen, Aachen.

Kaffee-Schäl-, Polier- und Sortier-Maschinen.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.

Kalander.

Flinsch, Ferdinand, Aktiengesellschaft, Offenbach a. M.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (Linoleum und Gummi), Magdeburg-Buckau.
Füllner, H., Maschinenbau-Anstalt, Warmbrunn.
Gebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87.
Haubold jr., C. G., Maschinenfabrik, Chemnitz i. S.
Hummel, C., Maschinenfbk. u. Eisengiesserei, Berlin N.

Kalklöschtrommeln.

Polysius, G., Dessau.

Kalkmühlen.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kaltsägen.

Fried. Krupp A. G. Grusonwerk, (Bandsägen), Magdeburg-B.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Kaminkühler.

Balcke & Co., Bochum i. Westf.
Sorge, Otto, Berlin-Grunewald.

Kautschuk-Stempel.

von Meyer, Heinrich, Berlin SO., Skalitzerstr. 125.

Kehlleisten-Fabrikation.

Anthon & Söhne, Flensburg.
Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.

Kellerei-Gerätschaften und -Maschinen.

Braun, Just. Christ., A.-G., Luftd.-Bierabs.-App., Nürnberg.

Kesselschmiedearbeiten.

Maschinenbau-A.-G. Golsern-Grimma (jed. Art), Grimma i. S.

Ketten.

Bangert & Groskurth, (bestgeprüfte Krank.), Belecke i. W.
Bergmann, E., vorm. Leo Oberwarth Nachf., Berlin S.
Fredenhagen, Wilhelm, Maschinenfabrik, (echt englische zerlegbare f. Elevatoren, Transport. etc.), Offenbach a. M.
Pieper, August, (Fabrikat. von Ketten aller Art), Werl i. W.

Kettenmaschinen.

Malmedie & Co., Mschfbk. Aktienges., Düsseldorf-Oberb. 16.

Kieselguhr.

Rheinhold & Co., Hannover.

Kisten- u. Kistenbretter-Fabrikation, Masch. u. Werkzeuge f.

Anthon & Söhne, Flensburg.
August Krumm, Johann Krumm Sohn, (Sägen, Messer und Werkzeuge aller Art), Remscheid.
Fredenhagen, Wilh., (Kistennagelmasch.), Offenbach a. M.
Ritter, W., Maschinenfabrik, Altona.

Kistengriffe.

Pühl, Adolf, Kleineisenwfbk., (lackiert), Plettenberg, Westf.

Kitte.

Anders, Arth., Schles. Kittfabrik, (Mastixkitt, Ia Miniumkitt, Glaserkitt i. all. Farben), Breslau VI.

Klischees und Holzschnitte.

Haussmann, Fritz, (Holzschnitte, Galvanos, Zinkätzungen, Lieferant erster Werke des In- u. Auslandes), Darmstadt.
Sperling, Oscar, Leipzig-R., Brommestrasse 1.

Klosett-Anlagen (siehe auch Abort-Anlagen).

Chem. Fabrik vorm. Rudolph Grevenberg & Co., Akt.-Gesellsch., (Torfmullstreu-Syst.), Hemelingen b. Bremen.

Kohlensäure-Entwicklungsanlagen aus Karbonaten u. Koksgasen.

Schütz, G. A., Wursen i. S.
Sürther Maschinenfbk. vrm H. Hammerschmidt, Sürth a. Rh.

Kohlensäure-Verflüssigungs-Maschinen.

Schütz, G. A., Wursen i. S.
Sürther Maschinenfbk, vrm. H. Hammerschmidt, Sürth a. Rh.

Kohlen- u. Koksbrecher.

Polysius, G., Dessau.

Kolben und Kolbenringe.

Schmeck, Gebr., & Cie. (Pat. Kolb. u. Federn), Eiserfeld a. Sieg.

Kollergänge.

Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
Brinck & Hübner, Maschinenfabrik, Mannheim.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Friedrich, Max, & Co., Mfbk., Leipzig-Plagwitz.
Füllner, H., Maschinenbau-Anstalt, Warmbrunn.
Maschinenbau u. Metalltuchfabrik A.-G., Raguhn i. Anh.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Polysius, G., Dessau.
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Kompressoren.

Bettinger & Balcke, G. m. b. H., Frankenthal (Pfalz).
Blancke & Co., G. m. b. H., C. W. Julius, Maschinen-Bau-Anstalt und Eisengiesserei, Merseburg a. S.
Borsig, A., Berlin-Tegel.
Cottbuser Maschinenfabrik u. Eiseng., Akt.-Ges., Cottbus.
Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, Rheinpfalz.
Koch, Bantelmann & Paasch, Magdeburg-Buckau.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golsern-Grimma, Grimma i. S.
Schütz, G. A., Wursen i. S.
Sürther Maschinenfbk. vrm. H. Hammerschmidt, Sürth a. Rh.
Wegelin & Hübner, Masch.-F. u. Eiseng., A.-G., Halle a. S.
Weise & Monski, (Kompressoren aller Art, Spez. pat. Schnellkompressoren „Rapid"), Halle a. S.

Komprimierte Wellen.

Anthon & Söhne, Flensburg.

Kondensations-Anlagen.

Balcke & Co., Kommandit-Gesellschaft zum Bau von Kondensations- u. Rückkühlanlagen, (mit künstlichem Gradierwerk, Kondensationseinrichtungen, Kondensationstürme, Kondensation), Bochum i. Westf.
Brinkmann, Gust., & Co., G. m. b. H., Maschinenfabrik, (Weiss'sche Gegenstrom-Kondensatoren), Witten-Ruhr.
Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, Rheinpfalz.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Sack & Kiesselbach, Maschfbk., G. m. b. H., Rath b. Düsseldorf.
Sorge, Otto, (auch Zentr.-Kondens.-Anl.), Berlin-Grunewald.

Kondensationswasserableiter.

Blancke & Co., G. m. b. H., C. W. Julius, Maschinen- und Dampfkessel-Armaturenfabrik, Merseburg a. S.
Bopp & Reuther, (Kondenstöpfe), Mannheim-Waldhof.
Braun, Just. Christ., A.-G., Nürnberg.
Kuntze, Gustav, Göppingen, Württemberg.
Nachtigall & Jacoby, Leipzig-Eutritzsch.
Nacke, E., Maschinenfabrik, (Columbus), Coswig-Sachsen.
Schneider & Helmecke, (Pat.-Schwimmertöpfe), Magdeburg.

Kondensatoren f. Dampfmasch. und Dampfpumpen.

Balcke & Co., Bochum i. Wes.
Brinkmann, Gust., & Co., G. m. b. H., Maschfbk., Witten-Ruh.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golsern-Grimma, (Kondensatore. u. Gradierwerke), Grimma i.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslauter.

Kondenstöpfe.

Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, Rheinpfal.
Weinmann & Lange, Bahnhof Gleiwi.

Konditorei, Maschinen für.

Greiner, Ephraim, (Thermometer zum Bonbonkocher. Stützerbach, Thüring.

Konservendosenschlüssel, Maschinen zur Herstellung derselben.

Malmedie & Co., Mschfbk. Aktienges., Düsseldorf-Oberb.

Konserven- und Präserven-fabriken, Einrichtungen für.

Herzog, E., Maschinenfabrik, Leipzig-Reudnit.

Konserve- und Wichsbüchsen-fabrikation, Maschinen zur.

Kneusel, Carl, Maschinenfabr. u. Eisengiess., Zeulenroda.
Meyer, Roth & Pastor (f. Konserveb.-Schlüssel), Köln-Bad.

Konstruktionszeichn. u. Pläne.

Konstruktionszeichnungen und Pläne für Maschinen u. Fabrikeinrichtungen aller Art liefert durch Vermittelung von Spezialtechnikern das Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", W. H. Uhland, G. m. b. H. Leipzig-Gohlis.

Kontroll-, Konsum- u. Wertmarken aller Art.

Tümmler, Rob., Gravier- u. Präge-Anstalt, Döbeln i. S.

Korksteinbaumaterial.

Haacke, A. & Co., (Isoliermaterial), Celle in Hannover.

Kräne.

Bleichert, Adolf & Co., Leipzig-Gohlis 11.
Böhmer, Gebr., Akt.-Ges., Magdeburg-Neust., Lübeckerst. 131.
Briegleb, Hansen & Co., (siehe unter Aufzüge), Gotha 21.
Düsseld. Kranbaugesellsch. C. W. Liebe m. b. H., Düsseldorf.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Hütter jr., H., Hamburg.
Laass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Maschinenfabrik „Deutschland", Dortmund.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.
Stuckenhols, Ludwig, Wetter a. d. Ruhr.
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.
Wolff, Jul., & Co., Heilbronn a. Neckar.
Zobel, Neubert & Co., Maschinenfbk., Schmalkalden i. Thür.

Kristallgummi.

Kristallgummi, Imitation des Gummiarabicum. Neues Verfahren für die Fabrikation desselben lehrt Uhland's Versuchsstation für Stärke-Industrie, G. m. b. H. Leipzig-Gohlis.

Kugelmühlen.

Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
Berger & Co., (kompl. Anlagen), Berg-Gladbach b. Köln a. Rh.
Brinck & Hübner, Maschinenfabrik, Mannheim.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Friedrich, Max, & Co., Mfbk., Leipzig-Plagwitz.
Maschinenbau-A.-G. Golsern-Grimma, pat. Syst., Grimma i. S.
Pape, Henneberg & Co., (ohne Siebe f. Nassvermhl.), Hamburg.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Polysius, G., (Beschickungsapparate), Dessau.
Sachsenberg, Gebrüder, Gesellschaft m. b. H., Roslau a. E.
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Kugeln für Kugelmühlen.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Lankhorst, G., Witten i.

Kugeln, Kugel- u. Rollenlager.

Kugelfabrik Fischer, A.-G., (Kugeln aus Stahl und allen anderen Metallen voll und hohl), Schweinfurt.

Kunstschmiedearbeiten.

Fritzsche, Herrmann, Leipzig, Gothisches Ba.

Kunstwollfabrikationsmasch.

Kohlöffel, Ulrich, Maschinenfabrik, (Spezialität seit 18. eigene u. patentierte Systeme), Reutlingen, Württ.

Digitized by Google

Kupferschmiede-Maschinen.

hiemer, Max, H. & Co., Dresden-A. IV.

Kupferschmiederei.

eil, Theod., spez. Dampfl. i. Kupf. u. Eis.; gegr. 1790, Halle S.

Kupfer- und Messingwaren.

aschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.

Kupplungen.

nthon & Söhne, (Reibungsk. u. andere), Flensburg.
ottbuser Maschinenfabrik u. Eisenq., Akt.-Ges., Cottbus.
riedrich, Max, & Co., (Reibungskupplungen), Leipzig-Pl.
ried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
olysius, G., (auch Reibungskupplungen), Dessau.
heodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Lacke und Firnisse.

chaal, Dr. Eugen, Lackfabrik, Feuerbach (Württemberg).

Lager.

nthon & Söhne, Flensburg.
ried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
olysius, G., (Oelkammerlager), Dessau.

Lagerkompositionen.

lancke & Co., G. m. b. H., C. W. Julius, Maschinen- und Dampfkessel-Armaturenfabrik, Merseburg a. S.

Landwirtschaftliche Masch., sowie Bestandteile hierzu.

ctien-Gesellschaft H. F. Eckert, Berlin-Friedrichsberg.
eermann, Carl, Berlin SO.
ergmann, E., vorm. Leo Oberwarth Nachf., Berlin S.
abrik landwirtschaftl. Maschinen F. Zimmermann & Co., Akt.-Ges., (Spes.: Sämtl. Masch. z. Saat u. Ernte), Halle S.
ried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (neue Excelsior-Schrotmühlen), Magdeburg-Buckau.
ross & Co., Mfbk., Spes.: Eggen, Walzen, Leipzig-Eutr.
linkhardt, Richard, Wursen.
ugust Krumm, Johann Krumm Sohn, (Häckselmesser, Mähmasch.-Messer, Rübenmess., Rechensink., Schraubenschlüss., Winden, Feilen u. sonst. Bestandt.), Remscheid.
aass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
laschinenbau-Anstalt u. Eisengiesserei vorm. Th. Flöther, Aktiengesellschaft, Gassen i. L.
laschinenfabrik Badenia, Weinheim (Baden).
ack, Rud. (Stahlpflüge, Säemasch. etc.), Leipzig-Plagw. 14.
stdeutsche Maschinenfabrik vorm. Rud. Wermke, Akt.-Ges., Heiligenbeil-Ostpreussen.

Latrinenreinigung, Maschinen und Gerätschaften zur.

raun, Just. Chr., A.-G., (Einr. z. pneum. Latr.-R.), Nürnberg.
linge, A., (für Hand, Motor u. Dampf), Grottkau.

Laubsäge-Utensilien.

challer, G., & Co., Constanz a. B.

Leder-Fabrikation u. -Bearbeit.

adische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
etzger, Chr., & Cie., Mfbk. u. Eisengiess., (sämtl. Maschinen zur Fabrikation farbiger Leder), Homburg v. d. Höhe.
childe, Benno, Mfbk., (Spes.: Lederwalzen), Hersfeld.

Ledertuch- und Wachstuchfabrikation.

laubold jr., C. G., Maschinenfabrik, Chemnitz i. S.

Leim.

Vilhelmsburger Chemische Fabrik, Reiherstieg b. Hamburg.

Leimfabriken, Einricht. für.

riedrich, Max, & Co., Mfbk., Leipzig-Plagwitz.

Lichtpausapparate u. Gestelle.

öchert, Gotthold, Spes.-Fbk., (auch Papiere), Ilmenau.
ohmann, G. m. b. H., Westhofen 82 i. W.
hilipp, Otto, (elekt. u. pneum.), Berlin W. 64, U. d. Linden 15.

Lichtpauspapiere.

lauffe, A. E., Fabrik technischer Papiere, Pulsnitz i. Sa.
ohmann, G. m. b. H., Westhofen 82 i. W.
hilipp, Otto, Berlin W. 64, U. d. Linden 15.
charlau, G. F. Lichtpauspapierfabrik, Hamburg 7.
chwickert, Rich., Lichtpaus-Papierf., Freiburg, Breisgau.

Linoleum-Fabriken, Einricht. f.

ried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Lochmaschinen u. Scheren.

onnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Lokomobilen u. transportable Dampfmaschinen.

Friedrich, Edmund, Motorenfbk., Feuerbach-Stuttgart.
Garrett Smith & Co., (Lokomobilen mit ausziehbaren Röhrenkesseln bis 800 P.S. mit 5jähriger Garantie für die Feuerbuchsen), Magdeburg-Buckau.
Klinkhardt, Richard, Wursen.
Maschinenbau-Anstalt u. Eisengiesserei vorm. Th. Flöther, Aktiengesellschaft, Gassen i. L.
Maschinenfabrik Badenia, Weinheim (Baden).
Sack & Kiesselbach, Maschfbk., G. m. b. H., Rath b. Düsseldorf.
Wolf, R., Magdeburg-Buckau.

Lokomobilkessel.

Kesselfabrik Kaiserslautern Oscar Schimmelbusch, (Spezialität), Kaiserslautern.

Lokomotiven.

Borsig, A., Berlin-Tegel.

Luftbefeuchtungsanlagen.

Dampfzerstäuber-Gesellschaft, Bruno Griep, Hamburg 15.

Lufthämmer.

Thiemer, Max, H. & Co., Dresden-A. IV.

Luftkompressoren.

Dehne, A. L. G., Maschinenfabrik, Halle a. S.
Hertel, Ernst, & Co., (nach Hertels Patenten), Leipzig-L.
Koch, Bantelmann & Paasch, Magdeburg-Buckau.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.
Schütz, G. A., Wursen i. S.
Strnad, Ferd., Berlin-Schmargend., Warnemünderstr. 14/15.
Sürther Maschinenfbk. vrm. H. Hammerschmidt, Sürth a. Rh.
Weise & Monski, (Kompressoren aller Art, Spes. pat. Schnellkompressoren „Rapid"), Halle a. S.

Luftkühler.

Balcke & Co., Bochum i. Westf.

Luftpumpen.

Wegelin & Hübner, Masch.-F. u. Eisenq., A.-G., Halle a. S.

Magnetische und elektromagnetische Scheideapparate.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, (Erzscheider für trocknes und nasses Verfahren), Magdeburg-Buckau.
Göppinger Magnet-Fabrik, Carl Scholl, Göppingen.
Kessler, H., Metallw.- u. Maschinenfbk., Oberlahnstein.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Mahlgänge.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Polysius, G., (Unter- und Oberläufer), Dessau.

Malzfabrikation, Einrichtg. für.

Aktien-Maschinenbau-Anstalt, vormals Venuleth & Ellenberger, Darmstadt.
Maschinenbau-A.-G. Golzern-Grimma, (pneumat. Kastenmälzerei; kompl. Malzfabriken f. Brauereien), Grimma i. S.

Malzmilch- und Hefenmaisch-Apparate.

Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.

Mangeln und Drehrollen.

Gebauer, Fr., (hydraul. Walzenmangeln), Berlin NW. 87.
Haubold jr., C. G., Maschinenfabrik, Chemnitz i. S.

Manometer.

Blancke & Co., G. m. b. H., C. W. Julius, Maschinen- und Dampfkessel-Armaturenfabrik, Merseburg a. S.
Gäbler, C. D., Manomet.-Bauanst., Hamburg, Spaldingstr. 57.
Schubert, Max, Spezialwerk f. Manometerfabrik., Chemnitz.

Margarine-Fabrikation, Talgschmelzerei, Maschinen und Apparate zur.

Anthon & Söhne, (Fass- u. Kübel-Masch.), Flensburg.
Grasso, Henri, vorm. W. Grasso, grösste und älteste Spezialfabrik für Margarinebuttermaschinen. Gegründet 1858, Hersogenbusch (Holland).
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (Talgschmelzanlagen), Grimma i. S.
Zimmermann, Ch., Maschinenfabrik, Köln-Ehrenfeld.

Maschinen zur Herstellung von Buchbinder-Kaliko.

Haubold jr., C. G., Maschinenfabrik, Chemnitz i. S.

Maschinenmesser jeder Art.

Anthon & Söhne, Flensburg.
August Krumm, Johann Krumm Sohn, Remscheid.

Maste für elektr. Leitungen.

A.-G. vorm. H. Meinecke, (Gittermaste), Breslau-Carlowitz.

Melassefabriken, Maschinen u. Apparate für.

Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (auch für Melassehefefabriken), Grimma i. S.
Polysius, G., (auch für Melasse-Entsuckerung), Dessau.

Membranpumpen.

Schütz, G. A., Wurzen i. S.

Metallguss.

Akt.-Gesellsch. vorm. H. Meinecke, Breslau-Carlowitz.
Keil, Theodor, (i. allen Legierungen; gegr. 1790), Halle a. S.

Metallpressen, hydraulische.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (zur Herstellung von Stangen beliebigen Profils aus Messing, Aluminium und anderen Metallen oder Legierungen), Magdeburg-Buckau.

Metallschläuche.

Poensgen, Paul, Metallschlauchfabrik, Köln.

Mineral-Mühlen.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Polysius, G., Dessau.

Mineralwasserapparate.

Fischer & Kiefer, (pat. Systeme u. Syphons), Karlsruhe i. B.
Noll, W., (Rieselsystem), Minden i. W.

Mischmaschinen.

Aktiengesellschaft vorm. Gebrüder Seck, Dresden.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Polysius, G., Dessau.

Modelldübel.

Küstner, Franz, Spezialgesch. f. Modelltischl., Dresden-N.

Modelle.

Jahn & Zinke, Modellfabrik, Berlin S. O., Dresdenerstr. 15.
Igler, Johannes, Hameln a. W.
Terry, Carl, Modellfabrik m. Dampfbetrieb, Leipzig.

Modellschriften f. Giessereien.

Küstner, Franz, Spezialgesch. f. Modelltischl., Dresden-N.
Zanker, J. Ch., Schriftgiesserei, Nürnberg.

Molkerei-Einrichtungen.

Greiner, Ephraim, (Milchfett-, Bestimmungs- [Extraktions], Apparate, Instrumente, Aräometer, Milchprober und Thermometer aller Art), Stützerbach (Thüringen).

Motoren, hydraulische.

Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).

Motor-Wagen aller Art.

Daimler Motoren-Gesellschaft, Untertürkheim b. Stuttgart.

Mühlen.

Schneider, Jaquet & Cie., Strassburg-Königshofen.

Mühlenbedarfs-Artikel.

Behrle, Otto, (Seidengaze, Gurten, Becher, sowie sämtl. Bedarfsartikel), Renchen (Baden).
Kaniss, A. W., (Gurte u. Becher etc.), Wurzen-Mulde.
Kunis, Kurt, (Fbk. u. Lager sämtl. Bedarfsart.), Leipzig-R.

Mühlen-Einrichtungen.

Akt.-Ges. vorm. Gebrüder Seck, Spezialität: Bau und Umbau automatischer Getreidemühlen, Fabrikation aller Müllereimaschinen. 1500 Arbeiter, Dresden.
Anthon & Söhne, (komplett), Flensburg.
Behrle, Otto, (Getreide- u. Griesputzmaschinen, unterläufige Mahlgänge), Renchen (Baden).
Daverio, Henrici & Cie. (komplete Getreidemühlen, Müllereimaschinen), Zürich.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Mäde, H., (aut. Mühl. nach neuer Mahlmethode, alle bish. Syst. übertreff. Pat.-Schäl- u. Bürstmasch.), Waldenburg, Sachs.
Maschinenfabrik Geislingen, (Walzenmühlen u. kombiniert mit Mahlgangsystem), Geislingen (Württemberg).
Merseburger Maschinenfabrik u. Eisengiesserei B. Herrich & Co., (auch Turb. u. Wasserräd.), Merseburg a. S. 7.

Digitized by Google

Mühlensteine aller Gattung u. Schärfwerkzeuge f. dieselb.

Behrle, Otto, (für Getreide-, Cement- u. Mineral-Müllerei, eigene Brüche, auch Schärfwerkzeuge), Renchen (Baden).
Kupka, J. C., (alleinig. Spes. Schärfwerks.), Schkeuditz.
Schlüter, H. & Co., Mühlstein-Fabrik, Magdeburg-Neust.

Müller-Gaze.

Behrle, Otto, (echte Schweizergaze), Renchen (Baden).
Kunis, Kurt, (schwerstes schweizer. Fabr.), Leipzig-R.

Musterkarten u. Musterbücher.

Musterkartenfabrik Carl Rechlin. (Farbenkarten, Musterbücher, Musteraufmachungen, Etiquetten), Berlin SO. 16.

Nickelsalze.

Hempel, Alwin, Dresden, Förstereistr. 18.

Nieten.

Dreyse & Collenbusch, E. W. G., Nietenfabrik, (einzig echte D. & C. Niete), Sömmerda (Thüringen).
Fessler, Joh., Nietenfabrik, (fertigt Nieten aller Art von 1—40 mm Stärke), München.
Knipping, Gebr., Westf. Nieten-Fabriken, Altena i. Westf.
Weber & Ochsenfeld, Nietenfabrik, Weidenau a. d. Sieg.

Nietenmaschinen.

Anthon & Söhne, (für Fassreifen), Flensburg.
Kayser, J. G., Nürnberg-Glaishammer.
Malmedie & Co., Mschfbk. Aktienges., Düsseldorf-Oberb. 16.
Meyer, Roth & Pastor, Maschinenfabrik, Köln-Raderberg.

Nietenpressen.

Kayser, J. G., Nürnberg-Glaishammer.
Malmedie & Co., Mschfbk. Aktienges., Düsseldorf-Oberb. 16.
Meyer, Roth & Pastor, Maschinenfabrik, Köln-Raderberg.

Nudelfabriken, Maschinen für.

Queva, H., & Co., (Spes.: Masch. für Nudel- u. Maccaronifabrikat., Pressen stärkster Bauart u. grösster Leistung. [Original-Konstruktionen], komplette Anlagen), Erfurt.

Öfen.

Anthon & Söhne, Flensburg.
Kori, H., Fabrik f. Heizanl., Berlin W., Dennewitzstr. 29.
Schneider, Franz, & Sohn, Constanz-Paradies.

Ölkuchenmühlen.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.

Ölmühlen-Einrichtungen.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
G. & E. Koeber's Eisen- u. Bronzewerke, (vollständige Anlagen), Harburg (Elbe).

Öl-Wiedergewinnungs- und -Reinigungsapparate.

Adolph, Gustav, Fabr. techn. Artikel, Mainz.
Coblenzer, Jos., Köln. Apparate-Bauanstalt, Köln a. Rh. X.
Koellner, A., (Patent K.), Neumühlen bei Kiel.

Ölsparapparate.

Adolph, Gustav, Fabrik techn. Artikel, Mainz.
Kölner Apparate-Bauanst., Joseph Coblenzer, Köln a. Rh. X.

Papiere jeder Art.

Sieler & Vogel, Leipzig, Berlin SW., Hamburg.

Papier- und Pappen-Fabrikationsmaschinen.

Füllner, H., Maschinenbau-Anstalt, Warmbrunn.
Hemmer, Gebr., Mfbk., Akt.-Gesellsch., Neidenfels, Pfalz.
Hummel, C., Maschinenfabrik u. Eisengiesserei, (Kalander-Walzwerke u. hydraulische Pressen), Berlin N.
Maschinenbau- u. Metalltuchfabrik A.-G., Raguhn i. Anh.

Papier- und Pappenmesser.

Anthon & Söhne, Flensburg.
August Krumm, Johann Krumm Sohn, (Spezialität seit 30 Jahren), Remscheid.

Patent-Bureaux.

„Berliner Patent-Bureau", Inhaber Patentanwalt Eberth, Berlin SW. 18, Bahnhofstr. 51.
Voss & Steininger, St. Petersburg (Russl.), 68 Gorochowaja.

Pauspapiere und -Leinen.

Lohmann, G. m. b. H., Westhofen 82 i. Westf.

Pendelmühlen.

Polysius, G., Dessau.

Perforiermaschinen f. gelochte Bleche.

Maschinenbau u. Metalltuchfabrik A.-G., Raguhn i. Anh.

Petroleum-Motoren.

A.-G. Dresdner Gasmotorenfbk. vorm. Moritz Hille, Dresden.
Daimler Motoren-Gesellschaft, Untertürkheim b. Stuttgart.
Donath, Karl, Spezial-Fabrik, Leipzig-Eutritzsch.
Herbst, F., & Co., (neue einf. Konstruktion), Halle a. S.

Petroleum-Raffinerien, Maschinen für.

Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (Anlage kompl. Raffinerien), Grimma i. S.

Petroleum- u. Spiritus-Pumpen.

Semmelroth, Gebr., gegr. 1872, Dresden, Stärkengasse 26.

Physikalische Apparate.

Kohl, Max, Chemnitz i. Sa., Adorferstrasse 20.

Photogr. Bedarfsartikel, Apparate, Papiere etc.

Lechner, R., (Wilh. Müller), Fabrik, Wien, Graben 31.
Schroeder, Otto, (Preisliste gratis), Berlin S., Oranienstr. 71.
Winter, Chr. Fr., Sohn, Fabrik, (Preisliste gratis), Leipzig 29.

Pianofortefabriken, Masch. für.

Anthon & Söhne, Flensburg.
Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.
Ritter, W., Maschinenbau-Anstalt, Altona.

Pinsel.

Kugler, A. C., Pinselfabrik, (alle Gattungen), Nürnberg.
Liersch & Wagner, (illust. Preisliste gratis), Nürnberg.

Pissoire.

Chemische Fabrik vorm. Rudolph Grevenberg & Co., Akt.-Ges. (Torfit-Anlagen), Hemelingen b. Bremen.

Plomben-Maschinen.

Nolden, Math. Jos., Maschinenfabrik, Köln a. Rh.

Plombier-Zangen.

Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.
Tümmler, Rob., (auch Bleiplomb. u. Giessappar.), Döbeln i. S.

Pockholz.

Kellner & Bick, (in Stämm. u. n. Aufgabe geschnitt.), Bremen.
Schlick, Otto, (roh u. nach Aufgabe geschnitten), Berlin C. 25.
Schuss, Wilhelm, (in Stämmen u. geschnitten), Düsseldorf.

Polier-Maschinen, -Scheiben u. -Riemen.

Dahlhaus & Co., (Poliermaschinen für Bleche, Stäbe und Röhren), Iserlohn.
Mech. Treibriemenweberei & Seilf. Gustav Kuns, Aktiengesellschaft, (Baumwollriemen), Treuen i. S.

Porzellan-Fabriken, Masch. für.

Greiner, Ephraim, (Geräte aller Art f. chem. Laboratorien und Apotheken), Stützerbach, Thüringen.

Porzellanwalzen.

Wegmann, Fr., Zürich.

Pressen für die Metallwarenfabrikation.

Tümmler, Rob., (550 Arbeiter), Döbeln i. Sachs.

Pressen, hydr., Schrauben- etc.

Banning, J., A.-G., Maschinenfabrik, Hamm i. W.
Beyer, F., & Zetzsche, (Spindelpressen für Holzstoff und Pappep), Plauen i. V.
Braun, Just. Christ., A.-G., (hydraul. Pressen), Nürnberg.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Gebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87.
Hummel, C., Mfbk. u. Egss., (hydraulische), Berlin N.
Pemsel, Friedr., Maschinenfabrik, (hydraul.), Nürnberg.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Rucks, F. B. & Sohn, (Hydr. Pressen. Spezialit.), Glauchau i. S.
Wegelin & Hübner, Masch.-F. u. Eiseng., A. G., Halle a. S.

Presshefenfabriken, Einricht. für.

Aktien-Maschinenbau-Anstalt, vormals Venuleth & Ellenberger, Darmstadt.
Maschinenbau-A.-G. Golzern-Grimma, (kompl. Anlagen u. Spezialmasch., auch f. Luft-Hefefabriken), Grimma i. S.

Pressluftwerkzeuge.

Hartung, Herm., Nachf., G. m. b. H., Düsseldorf-Oberbilk.

Pressspäne.

Kade & Co., Fabrikgeschäft, Saenitz, Ober-Lausitz.

Presspumpen.

Bettinger & Balcke, G. m. b. H., Frankenthal (Pfalz.
Braun, Just, Christ., A.-G. Nürnber
Weise & Monski, (Spez. Duplex-Presspumpen), Halle a. S.

Presstücher.

Mech. Treibriemenweb. & Seilf. Gustav Kuns, Aktg., Treuen

Prospekte, Preislisten.

Eisermann, Max, Buchdruckerei, Friedeberg, Nc

Pulsometer.

Blancke & Co., G. m. b. H., C. W. Julius, Maschin
Bau-Anstalt und Eisengiesserei, Merseburg a. S
Naeher, J. E., Chemnitz i. S
Vogel, Carl, Chemnitz i. Sa.

Pulverfabrikat., Maschinen zur.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (vollständige Einrichtungen zur Herstellung der ältern u. neuen [rauchschwachen] Pulversorten), Magdeburg-Buckau
Krafft, Carl, & Söhne, (vollst. Einricht.), Düren, Rheinland

Pulverisiermühlen f. Drogen.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau

Pumpen u. Pumpwerksanlagen.

Armaturen- u. Mschfbk., Aktien-Gesellschaft, Nürnberg
Bettinger & Balcke, G. m. b. H., Frankenthal (Pfalz
Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof
Borsig, A., Berlin-Tegel
Braun, Just. Christ., A.-G., (Pump. f. alle Zwecke), Nürnberg
Brodnitz & Seydel, Mfbk., (Dampf-Riemen- und Tiefbrunnenpumpen), Berlin N
Cottbuser Maschinenfabrik u. Eiseng., Akt.-Ges., Cottbus
Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., Schleifmühle P. Saarbrücken
Gebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87
Hütter jr., H., Hamburg
Hummel, C., Mfbk. u. Egss., (hydraulische), Berlin N
Koch, Bantelmann & Passch, Magdeburg-Buckau
Naeher, J. E., (Spezial.: rotierende Pumpen, D. R.-P., Zeugnisse über 7- bis 10jährigen Betrieb ohne Reparatur), Chemnitz i. S
Pemsel, Friedr., Maschinenfabrik, (hydraulische), Nürnberg
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern
Sack & Kiesselbach, Maschfbk., G. m. b. H., Rath b. Düsseldorf
Schütz, G. A., Wurzen i. S
Sürther Maschinenfbk. vorm. H. Hammerschmidt, Sürth a. Rh
Vogel, Carl, Chemnitz i. S
Weinmann & Lange, Bahnhof Gleiwitz
Weise & Monski, (Spezfbk. f. Pumpen aller Art), Halle a. S

Putzbaumwolle u. Putztücher.

Löser, Fritz, Leipzig, Göschenstr. 1
Schön, C. G., (mittels eig. neuest. Maschinen gekämmte neue bunte u. weisse Putzfäd., Putztüch.), Leipzig, Mkt. 17

Putzpapier.

Dittrich, C. H., Papierfabrik, Nicolai, O/S

Räder und Radsätze.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, (Hartgussräder System Griffin, Stahlgussräder u. s. w.), Magdeburg-Buckau
Lankhorst, G., Witten

Rauchwarenfärberei und -Zurichterei, Einrichtungen für.

Friedrich, Max, & Co., Mfbk., Leipzig-Plagwitz
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S

Reduktionsventile.

Nachtigall & Jacoby, Leipzig-Eutritzsch

Regulatoren (siehe auch Axenregulatoren).

Actiengesellschaft Lauchhammer, Lauchhammer
Erfurter Maschinenfabrik Franz Beyer & Co., Erfurt
Hartung, Herm., Nachf., G. m. b. H., Düsseldorf-Oberbilk
Heinsmann, M. J., (Reibungsfreie Reg.), Kötzschenbroda
Kampf, Fr. Albert, Masch.- u. Armaturenfbk., Quedlinburg
Rüsch, J. Ig., Mfbk. u. Eisengiesserei, Dornbirn, Vorarlberg
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz

Reifenbiegmaschinen.

Anthon & Söhne, (für Fassreifen), Flensburg
Momma, Wilh., (Inh. Otto Coers), Werkzeugmfbk., Wetzlar
Ritter, W., Maschinenbau-Anstalt, (f. Fassbänder), Altona
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2

Reismühlen.

Eisenwerk, (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg

Reisszeuge.

Haff, Gebr., (Präzisions- u. Rundsyst.-Reissz.), Pforzheim
Riefler, C., (neues Rundsystem), Nesselwang-München

Revolver-Drehbänke.

Junghans, Wilh., Werkzeugmaschinenfabrik, Chemnitz
Leipziger Werkzeug-Maschinen-Fabrik vorm. W. v. Pittler Aktiengesellschaft, Leipzig-Wahren

Digitized by Google

Riemenscheiben.

nthon & Söhne, (Patentmaschinengeformte), Flensburg.
ottbuser Maschinenfabrik u. Eiseng., Akt.-Ges., Cottbus.
ried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
opmann, L., Mfbk., (schmiedeeiserne), Köln-Ehrenfeld.
ütter jr., H., Hamburg.
eugering, Cl., Fabrik zweiteiliger hölzerner Riemenscheiben (nach amerikanischer Art), Rheine i. W.
feiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.

Riemenverbinder.

üstner, Franz, (Zicksack-Klammern), Dresden-N.

Ringschmierlager.

nthon & Söhne, Flensburg.
ottbuser Maschinenfabrik u. Eiseng., Akt.-Ges., Cottbus.
ried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk. Magdeburg-Buckau.
feiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
olysius, G., Dessau.

Röhren u. Röhrenverbindung.

utting, H., (Kupfer- u. Messingrohre), Crossen a. Oder.
inbeck, G., (Dampfheizungs-Röhren), Burg b. Magdeburg.
lmore's Metall-Akt.-Gesellsch., (Kupferrohre ohne Naht; Eisenrohre mit Kupferüberzug), Schladern a. d. Sieg.
över, H. O., (nahtlose schwedische), Remscheid.
untze, Gustav, Göppingen, Württemberg.

Röhrenkessel (nicht explodierende Dampfkessel).

acher, J. E., (Sicherheits-Röhrenkessel m. Wassercirkulation), Chemnitz.
Valther & Cie., (Sicherheitsröhrendampfk.), Kalk b. Köln.

Rolläden in Wellblech u. Holz.

alousie- u. Rolladenfbk. Louis Richter, Grünhainichen i. S.

Röntgen-Einrichtungen.

ohl, Max, Chemnitz i. Sa., Adorferstrasse 20.

Roots-Blower.

umpen- u. Gebläse-Werk C. H. Jaeger & Co., Leipzig-Plagw.

Roststäbe.

ried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
altschmidt, Carl, A. (Feuerungsanl. u. Roststb.), Bautzen.
lemisch, Albert, Polkwitz, Schlesien.
udnicki, Adolf („mit dem Schmied"), Berlin SO. 16.
pezialwerk Thost'scher Feuerungsanlagen vormals Otto Thost, Gesellschaft mit beschr. Haftung, Zwickau-Sa.

Rotationspumpen.

rmaturen- u. Mschfbk., Aktien-Gesellschaft, Nürnberg.

Russische Sprache.

erhard, Rd., Russische Lehrbücher, Leipzig, Lessingstr.

Sägemühlen-Einrichtungen.

nthon & Söhne, (komplett), Flensburg.
leck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.
itter, W., Maschinenbau-Anstalt, Altona.
chmaltz, Gebr., Offenbach a. M.

Sägen u. Sägemühlenutensilien.

nthon & Söhne, Flensburg.
leck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.
ugust Krumm, Johann Krumm Sohn, (Sägen aller Art, Dampfbetrieb u. Schleiferei), Remscheid.
itter, W., Maschinenbau-Anstalt, Altona.

Salzmühlen.

isenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
ried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (ganze Einrichtungen), Magdeburg-Buckau.
feiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.

Sandstrahlgebläse.

utmann, Alfr., A.-G. f. Maschinenbau, Ottensen-Hamburg.

Schalldämpfer.

ori, H., Fabrik f. Heizanl., Berlin W., Dennewitzstr. 29.

Schaumwein-Apparate.

ischer & Kiefer, (patentiertes System), Karlsruhe i. B.

Scheren.

ahlhaus & Co., (Zirkular-Streifen-Scheren für Messing- und Kupferdraht-Fabrikation), Iserlohn.

Schiebebühnen.

kt.-Gesellsch. vorm. H. Meinecke, Breslau-Carlowitz.
öhmer, Gebr., Akt.-G., Magdeburg-Neust., Lübeckerst. 131.
aass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.

Schieber.

Armaturen- u. Mschfbk., Aktien-Gesellschaft, Nürnberg.
Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof.

Schiefertafelfabrikation, Maschinen zur.

Pemsel, Friedr., Maschinenfabrik, Nürnberg.

Schiessbaumwolle-Fabrikat.-Maschinen.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (vollständ. Anlagen), Magdeburg-Buckau.
Krafft, Carl, & Söhne, (vollst. Einricht.), Düren, Rheinland.

Schiffsbau.

Anthon & Söhne, (Holzbearbeitungsmaschinen), Flensburg.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (Teile aus Stahlguss und Temperguss), Magdeburg-Buckau.
Mech. Treibriemenweberei & Seilf. Gustav Kunz, Aktiengesellschaft, (Schiffstauwerk aller Art), Treuen i. S.

Schleifmaschinen.

Anthon & Söhne, (für Messer aller Art), Flensburg.
Kölner Schmirgelwerk W. Schmidt, Köln a. Rh.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.
Vereinigte Schmirgel- u. Mschfbkn. A.-G., vorm. S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Schleif-Riemen.

Mech. Treibriemenweb. & Seilf. Gustav Kunz, Aktg., Treuen S.

Schleifsteine u. Abziehsteine.

Wohlert, J. P., (Schleif- u. Ölsteine jeder Art), Hamburg.

Schlosstiftmaschinen.

Meyer, Roth & Pastor, Maschinenfabrik, Köln-Raderberg.

Schmelzöfen.

Hammelrath, H. & Co., G. m. b. H., (kompl. Einricht. f. Eisen- u. Metallgiess., Reform-Schmelzöfen), Köln a. Rh.

Schmiedbarer u. schweissbarer Eisenguss, Stahlguss.

Bergmann, E., vorm. Leo Oberwarth Nachf., Berlin S.
Decker, Gebrüder, Zella St. Blasii i. Thür.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Giesserei Vorhalle vorm. Eugen Knapmann, Vorhalle a. Ruhr.
Krautheim, G., Chemnitz-Altendorf.
Lankhorst, G., Witten 2.

Schmiermittel.

Bauer, E. J., (Motoröl, Vaseline), Radebeul-Dresden.
Finke, Emil (Spez. Zylinderöl „Löwenmarke"), Bremen.

Schmiervorrichtungen.

Braun, Just. Christ., A.-G., (Cylinderschmier- u. Öltropfapparate etc., Schauwecker'sche Öltropfapp.), Nürnberg.
Kessler, H., Metallw.- u. Maschinenfbk., Oberlahnstein.
Ritter, W., Masch.-Bau-Anstalt, (Ritter's autom. Orig.-Pat.-Schmierapparat f. Dampfcylinder etc.), Altona.

Schmirgel-, Glas-, Feuerstein-Papier und -Leinen, sowie Schmirgelscheiben.

Lampson, Julius, Schmirgelwarenfabrik, Mannheim.

Schmirgelleinen, Schmirgel- u. Glaspapierfabrikation, Maschinen zur Fabrikation von.

Flinsch, Ferdinand, Aktiengesellschaft, Offenbach a. M.

Schmirgelzerkleinerungsmsch.

Flinsch, Ferdinand, Aktiengesellschaft, Offenbach a. M.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Polysius, G., Dessau.

Schnallen, Maschinen zur Herstellung derselben.

Malmedie & Co., Mschfbk. Aktienges., Düsseldorf-Oberb. 16.
Meyer, Roth & Pastor, Maschinenfabrik, Köln-Raderberg.

Schneidemühlen, Einricht. für.

Anthon & Söhne, (komplett), Flensburg.
Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf.
Laass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Ritter, W., Maschinenbau-Anstalt, Altona.

Schnellbohrmaschinen.

Momma, Wilh., (Inh. Otto Coers), Werkzeugmfbk., Wetzlar.

Schrauben, Muttern u. Unterlagscheiben.

Bergmann, E., vorm. Leo Oberwarth Nachf., Berlin S.
Elsterwerdaer Schraubenfabrik Carl Winter, (Massenfabrikation auf automatischen Maschinen für alle Industriezweige), Elsterwerda.
Fouquet & Fraus, älteste und erste Schraubenfabrik Süddeutschlands, (Spezialität: blanke, gedrehte Schrauben und blanke gehobelte Muttern, von den kleinsten bis 2". Genaueste Arbeit bei nur bestem Material. Massenfabrikation Präzisionsszieherei), Rottenburg a. N.
Gebr. Heyne, G. m. b. H., (Fabrik f. Metallgewindschrauben u. Façondreherei in Eisen, Stahl, Messing u. Neusilber. Massenfabrikation in präc. Ausführung. Blanke 6kant. Muttern von den kleinsten bis 5/8"), Offenbach a. M.
Lueg, Hr., (Schraub., Mutt., Niet. etc. u. Werks.), Haspe i. W.
Metallwerk Adam Johannes Stuttgart, (Metallschraubenfbk., Façondreherei, Stanzerei, Fräserei, Vernicklung etc. Massenfabr. f. alle Ind.-Zweige), Zuffenhausen-Stuttgart.
Metallwerke Aktien-Gesellschaft vorm. Luckau & Steffen, Metallgewindeschraub.-Fabrik, Façondreherei, Fräserei, Stanzerei. Nur blanke Präzisionsware. Vernickelung, Verzinnung etc. Präzisionszieherei, Hamburg.
Schraub.-u. Muttern-Fbk. vorm. S. Riehm & Söhne, G. m. b. H., (Spez. Klein-Eisens. f. Eisenb.), Berlin SO. u. Görlitz.
Schwartzkopff, A., Metallschraub.-Fbk. u. Façondreherei, (Massenfabrikat. aller Schraubensorten u. -Grössen in jed. Material auf leistungsfähigst. automatischen Maschinen, Spezialität: Messingschrauben für elektrotechnische Zwecke), Berlin-Reinickendorf, Hauptstr. 24/28.
Sudicatis, Ludw. & Co., Metallschraubenfabrik u. Façondreherei, (Massenfabrikation mittels automatischer Präcisions-Maschinen für alle industr. Zwecke. Drahtzieherei bis 75mm in Rund, Vierkant, Sechskant u. s. w.), Berlin O. 112.
Wagner, Robert, (nur gedrehte u. rohe U.-Scheib.), Chemnitz.
Wenner, Gebrüder, Schwelm-Westfalen.

Schraubenradgebläse.

Brodnitz & Seydel, Berlin N.

Schraubenschlüssel aller Syst.

August Krumm, Johann Krumm Sohn, Remscheid.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Schraubenschneidemaschinen.

Kayser, J. G., Nürnberg-Glaishammer.
Malmedie & Co., Mschfbk. Aktienges., Düsseldorf-Oberb. 16.
Schraub.-u. Muttern-Fbk. vorm. S. Riehm & Söhne, (Schraub. u. Schraubenschneidemasch.), Berlin SO. u. Görlitz.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Schraubzwingen.

Schwartzkopff, Richard, Mfbk., (mit Kugelfuss), Berlin N. 39.

Schrotmühlen für die Landwirtschaft.

Aktien-Gesellschaft H. F. Eckert, Berlin-Friedrichsberg.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Gruse, Aug., Maschinenfabrik, Schneidemühl.
Maschinenfabrik Badenia, Weinheim (Baden).

Schuhnägel, Maschinen für.

Kayser, J. G., Nürnberg-Glaishammer.
Malmedie & Co., Mschfbk. Aktienges., Düsseldorf-Oberb. 16.
Meyer, Roth & Pastor, Maschinenfabrik, Köln-Raderberg.

Schutzbrillen für jeden gewerblichen Zweck.

Bürgin, Carl, Schutzbr. u. Respirat. eig. Fbk., Strassburg i. E.
Simmelbauer, K. P., & Co., Montigny b. Metz.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Seifenfabrikation, Masch. für.

Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, (Spez. Masch. für Toiletteseifenfabrikation), Ottensen-Hamburg.
Krull, Aug., Maschinenfabrik, (kompl. Anl.), Helmstedt i. Br.
Lehmann, J. M., (Spezialität: Maschinen zur Toiletteseife-Fabrikation), Dresden-Löbtau.
Wegelin & Hübner, Masch.-F. u. Eiseng., A. G., (bes. Seifenpressen hydr., gekühlte, Patent Klumpp), Halle a. S.

Seile für Transmissionen und Hebevorrichtungen.

Heckel, G., Hanf- u. Drahtseilfbk., St. Johann-Saarbrücken.
Kaniss, A. W., Draht- u. Hanfseilfabrik, Wurzen-Mulde.
Mech. Treibriemenweb. & Seilf. Gustav Kunz, Aktg., Treuen S.
Wolff, Jul., & Co., Heilbronn a. Neckar.

Digitized by Google

Seilscheiben.

Anthon & Söhne, Flensburg.
Cottbuser Maschinenfabrik u. Eisenq., Akt.-Ges., Cottbus.
Derendorfer Zahnräderfbk. H. Geiger, Düsseld.-Derendorf.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Polysius, G., Dessau.

Selbstschluss-Ventile.

Nachtigall & Jacoby, Leipzig-Eutritzsch

Sicherheits-Ausrückungen.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Siebe- u. Sichtmaschinen.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (Sieb- und Sortiermaschinen), Magdeburg-Buckau.
Huckauf & Bülle, (Sieb- u. Sortiermaschinen), Ottensen.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Pfeiffer, Gebr., (Windsichtmasch.), Kaiserslautern.
Polysius, G., (Sortiertrommeln u. Tourenregler), Dessau.
Schlüter, H. & Co., Mühlenbau-Anstalt, Magdeburg-Neust.

Speicher.

Aktiengesellschaft vorm. Gebrüder Seck, Dresden.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Huckauf & Bülle, (Silo-Speicher), Ottensen-Hamburg.
Polysius, G., Dessau.

Spiralfedern.

Behrends, Gotthard & Schirmer, Oberoderwitz i. Sa.
Filiale in Georgswalde i. Böhmen.

Spiritus-Motoren.

Donath, Karl, Spezial-Fabrik, Leipzig-Eutritzsch.

Splinten.

Pühl, Adolf, Kleineisenw. Fabrik, Plettenberg, Westf.

Sprengstoffabriken, Masch. und Apparate für.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk (vollständ. Anlagen), Magdeburg-Buckau.
Greiner, Ephraim, (Glas-Apparate, Instrumente u. Thermometer für Sprengstoff-Fabriken), Stützerbach, Thür.
Ritter, W., Masch.-Bau-Anstalt, (Einricht. z. Bedrucken, Paraffinieren und Schneiden v. Patronenpapier), Altona.

Spritfabriken, Einricht. für.

Anthon & Söhne, (Masch. z. Fabrik. v. Fässern), Flensburg.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.

Stacheldrahtmaschinen.

Kayser, J. G., Nürnberg-Glaishammer.
Malmedie & Co., Mschfbk. Aktienges., Düsseldorf-Oberb. 16.

Stärkefabriken, Einricht. für.

Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Laass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Spezial-Unternehmung für Einrichtung und Umbau von Stärkefabriken W. H. Uhland, G. m. b. H. (Neuanlage, Umbau u. Verbesserung des Betriebes f. Reis, Mais, Weizen, Roggen, Kartoffeln, sowie Stärkezucker, Syrup, Dextrin, Sago etc., einzelne Maschinen u. Apparate in verbesserter, teilweise patentierter Konstruktion zu billigsten Fabrikpreisen. — Versuchsstation für Stärke-Industrie, eigene Spezialtechniker zur Einleitung und Verbesserung des Betriebs), Leipzig-Gohlis.

Stärkezucker- u. Syrup-Fabrik., Einrichtungen für.

Spezial-Unternehmung für Einrichtung und Umbau von Stärkefabriken W. H. Uhland, G. m. b. H., Leipzig-Gohlis.

Stahl jeder Art.

Bergmann, E., vorm. Leo Oberwarth Nachf., Berlin S.
Höver, H. O., (schwedisch u. englisch), Remscheid.

Stahlformguss (Stahlfaçonguss).

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Lankhorst, G., Witten 2.

Stahlrohre, nahtlose.

Siecke & Schultz, (gezogen i. a. Dimens.), Berlin SW. 68.

Stahlstempel.

Sperling, Oscar, Leipzig-R., Brommestrasse 1.
Tümmler, Rob., (nur beste Qualität), Döbeln i. S.

Staniol- u. Metallkapselfabr., Masch. zur.

Flinsch, Ferd., Aktiengesellschaft, Offenbach a. M.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Stanzen und Schnitte.

Nube, Curd, (auch Masch. z. deren Herstellg.), Offenbach a. M. O.
Tümmler, Rob., (auch Schnitt- u. Prägepressen), Döbeln i. S.

Stanzerei.

August Krumm, Johann Krumm Sohn, (Stanzarbeiten aus Stahl, Eisen und anderen Metallen), Remscheid.

Staubfänger (siehe auch Entstaubungsanlagen).

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.

Stauch- u. Schweissmaschinen.

Momma, Wilh., (Inh. Otto Coers), Werkzeugmfbk., Wetzlar.

Steinbearbeitungsmaschinen.

Beyer, F. & Zetzsche, (Sägewerke, Schleif- u. Polier-Maschinen, Drehbänke, Hobel-Maschinen etc. etc. und kompl. Einrichtungen für alle Gesteinsarten), Plauen i. V.
Giesserei Sugg & Co., A.-G., (Steinsägen, Schleifmaschinen, Steindrehbänke etc.), München.

Steinbrecher.

Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
Brinck & Hübner, Maschinenfabrik, Mannheim.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Polysius, G., Dessau.
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Stiefeleisenmaschinen.

Kayser, J, G., Nürnberg-Glaishammer.

Stopfbüchsen-Packungen.

Howaldtswerke, (aus Metall), Kiel.
Huhn, Gustav, (Fabrik), Berlin NW. 23, Cuxhavenerstr. 15.
Kleemann, Gustav, (Excelsior), Hamburg I.

Strassen-Aufreisser.

Fowler, John & Co., Magdeburg.

Strassen-Lokomotiven.

Fowler, John & Co., Magdeburg.

Strassen-Reinigungsmasch.

Beermann, Carl, (auch Besprengungsmasch.), Berlin SO.
Nollau & Tangermann, Maschfbk., Helmstedt (Braunschw.).

Strassen-Walzen.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Wolff, Jul., & Co., Heilbronn a. Neckar.

Streichgarnspinnerei-Einricht.

Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Strohpressen.

Böhmer, Gebr., Akt.-G., Magdeburg-Neust., Lübeckerst. 131.
Laass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Maschinenfabrik Badenia, Weinheim (Baden).

Tabakfabrikation, Masch. für.

Flinsch, Ferdinand, Aktiengesellschaft, Offenbach a. M.
Fredenhagen, Wilhelm, Maschinenfabrik, Offenbach a. M.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (Kugelmühlen und Excelsiormühlen), Magdeburg-Buckau.

Tabakmaschinenmesser.

Anthon & Söhne, Flensburg.
August Krumm, Johann Krumm Sohn, Remscheid.

Talgschmelz-Anlagen.

Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (Dampf-Talgschmelzanlagen), Grimma i. S.

Tapetenfabrikation, Masch. für.

Flinsch, Ferdinand, Aktiengesellschaft, Offenbach a. M.

Taucher-Apparate.

von Bremen, L., & Co., (Taucher-Apparate, sowie Atmungsapparate für militärische, bergbauliche und alle gewerblichen Zwecke), Hamburg u. Kiel.

Techn. Bureaux.

Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur" (liefert insbes. Zeichnungen neuer Konstruktionen aus allen Branchen für Maschinenfabrikanten), Leipzig-Gohlis.

Teigwaren- und Maccaronifabriken, Einrichtungen für.

Metzger, Chr., & Cie., Maschinenfabrik u. Eisengiesserei, (kompl. Einrichtungen), Homburg v. d. Höhe.
Queva, H., & Co., Spezial.: Original-Konstruktionen, Erfurt.

Temperguss.

Eisenwerk Klettenberg, G. m. b. H., Köln-Sülz
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Teppich-Klopfwerke, Einrichtungen für.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg

Thermometer.

Eichhorn, Aug., (Spez. Elektr. Fernthermometer), Dresden
Elsner, Julius, (für alle Zwecke), Goldlauter i. Thür.
Greiner, Ephraim, (aller Art f. Laboratorien, Fabrik u. sonstigen Gebrauch), Stützerbach, Thüringen.
Höllein & Reinhardt, (techn. u. Glasinstr.), Neuhaus, Rennsw.
Keiner, Schramm & Co., (für alle Zwecke), Arlesberg i. Thür.

Thon- u. Pflasterstein-Pressen.

Friedrich, Max, & Co., Nass- u. Trockenverfahr., Leipzig-F.

Thonrohr-Pressen.

Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (Patent-Muffenrohrpressen), Grimma i. S.

Thonschneider.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Thonwarenfabrik., Masch. für.

Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden)
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Tiefbohreinrichtungen.

Böhme, Wilh., Maschinenfbk., Dortmund, Courlerstr. 10—20
Lapp, Heinrich, A.-G. für Tiefbohrungen, Aschersleben.
Tiefbohrunternehmung Albert Fauck & Cie., Commandit-Gesellschaft („Express-Bohrsystem"), Wien. I.
H. Thumann, Tiefbohrges. m. b. H., Halle a. S.
Trausl & Co., vormals Fauck & Co., Spezialfabrik, Wien IV/2. Wiedener Gürtel No. 36 (vis-à-vis dem Südbahnhof)
Wolf, R., Mfbk. u. Kschmd., (Tiefbohreinrichtungen m. Wasserspülung f. grössere Teufen), Magdeburg-Buckau.

Tiefbohrunternehmung.

Böhme, Wilh., Maschinenfbk., Dortmund, Courlerstr. 10—20
Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof
Lapp, Heinrich, A.-G. für Tiefbohrungen, Aschersleben.
Tiefbohrunternehmung Albert Fauck & Cie., Commandit-Gesellschaft („Express-Bohrsystem"), Wien. I.
H. Thumann, Tiefbohrges. m. b. H., Halle a. S.

Tiefbrunnenpumpen.

Bettinger & Balcke, G. m. b. H., Frankenthal (Pfalz).
Borsig, A., (Druckluftpump., Mammutpump.), Berlin-Tegel.
Weise & Monski, (Rohr- und Tiefbrunnen-Pumpen bewährter Systeme f. j. Leistung und Antrieb), Halle a. S.

Transmissionen u. Teile dazu.

Anthon & Söhne, (Spezialität: Transmissionen), Flensburg.
Briegleb, Hansen & Co., (Zahnräder, Riemenscheiben, Hanf- u. Drahtseil-Scheiben, m. Maschinen geformt, vollständ. Transmissionsanlagen), Gotha 2.
Cottbuser Maschinenfabrik u. Eisenq., Akt.-Ges., Cottbus.
Erfurter Maschinenfabrik Franz Beyer & Co., Erfurt.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Hütter jr., H., Hamburg.
Kayser, J. G., Nürnberg-Glaishammer.
Laass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.
Maschinenfabrik Geislingen, (für Riemen-, Hanfseil- und Drahtseilbetrieb), Geislingen (Württemberg).
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Polysius, G., Dessau.
Wehrle, Otto, Maschinenfabrik, Emmendingen, Baden.
Wetzel, Gebr., (Spezialfabrik), Leipzig.
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Transmissionsseile.

Heckel, Georg, Hanf- u. Drahtsfbr., St. Johann-Saarbrücken.
Kaniss, A. W., Draht- u. Hanfseilfabrik, Wurzen-Mulde.
Mech. Treibriemenweb. & Seilf. Gustav Kuns, Aktg., Treuen i. S.
Puth, Heinr., Draht- u. Hanfseilefbk., Blankenstein a. Ruhr.

Transporteure und Transport-Schnecken.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fredenhagen, Wilhelm, Maschinenfabrik, Offenbach a. M.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Huckauf & Bülle, (Bandtransporteure), Ottensen-Hamburg.
Keim, Gustav, Ingenieur, Frankenthal i. Pfalz.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Polysius, G., Dessau.

Treibketten.

Fredenhagen, Wilhelm, (echt engl. zerlegb.), Offenbach a. M.

Digitized by Google

Treibriemen.

Lanncke jun., Frdr., Leder-u. Treibriemenfbk., Tegel-Berlin.
anisa, A. W., (Kameelhaar u. Baumwolle). Wursen-Mulde.
linge, Gebrüder, Treibriemenfabrik, Dresden-Löbtau 4.
lech. Treibriemenweb. & Seilf. Gustav Kuns, Aktg., Treuen S.
euschel, Aug., & Co., (Kamelh.- u. Baumw.-R.), Schlotheim.
Union", Gesellschaft f. Treibriemen-Fabrikat., Berlin SW.
chles. Treibriemenfabrik A. Battefeld, Breslau 13.

Treppen.

ulnheim, Hermann (schmiedeeiserne), Bautzen.
ritzsche, Herrmann, (schmiedeeis.), Leipzig, Goth. Bad.

Trockenanlagen aller Art.

ktien-Maschinenbau-Anstalt, vormals Venuleth & Ellenberger, Darmstadt.
nthon & Söhne, (speziell für Holzbearbeitung), Flensburg.
inbeck, G., (Abdampfheizung), Burg b. Magdeburg.
isenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
olysius, G., (Trockenkanäle u. Trockentrommeln), Dessau.
heinische Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H., Uerdingen a. Rhein.
childe, Benno, Maschinenfabrik, Hersfeld.
pezial-Unternehmung für Einrichtung und Umbau von Stärkefabriken W. H. Uhland, G. m. b. H., (Trockenanlagen f. Stärke, Dextrin, Sago, Kleber u. Rückstände etc. Neubau u. Verbesserung nach Uhlands Schnelltrockensystem), Leipzig-Gohlis.

Trockenpressen für Ziegel- u. Cementfabriken.

rupp. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
olysius, G., Dessau.

Turbinen und Wasserräder.

ktiengesellschaft vorm. A. Kuhnert & Co., Meissen.
riegleb, Hansen & Co., (Francis-Turbinen), Gotha 21.
rockmann, C., vert. u. horiz. Welle. Brosch. grat., Osnabrück.
isenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Maschinenfabrik Geislingen, (mit höchstem Nutzeffekt), Geislingen (Württemberg).
Merseburger Maschinenfabrik u. Eisengiesserei B. Herrich & Co., (auch Mühlen-Einrichtg.), Merseburg a. S. 7.
ueva, H., & Co., (Spezialfabrik für Turbinenbau, Francis-Turbinen, Kombinations-Turbine nach B. Lehmann. Patent: automatische Regulierapparate), Erfurt.
üsch, J. Ig., Mfbk. u. Eisengiesserei, Dornbiru, Vorarlberg.
chneider, Jaquet & Cie., Strassburg-Königshofen.

Überhitzer.

ottbuser Maschinenfabrik u. Eisenq., Akt.-Ges., Cottbus.
ingler'sche Maschinenfabrik A.-G., (gegr. 1827, Personal ca. 700 Mann), Zweibrücken.

Uhren und Uhrwerke.

füller jr., Emil, Turmuhrenbauanst., Leipzig, Erdmannstr.

Untergestelle f. elektr. bewegte Strassen- u. Kleinbahnwagen.

kt.-Gesellsch. vorm. H. Meinecke, Breslau-Carlowitz.

Unterlagscheiben.

Wagner, Robert, (blank gedreht und rohe), Chemnitz.

Vakuum-Apparate.

faschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.
Vegelin & Hübner, Masch.-F. u. Eisenq., A.-G., Halle a. S.

Vakuum-Pumpen.

Erfurter Maschinenfabrik Frans Beyer & Co., Erfurt.
Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, Rheinpfals.
faschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.
Schütz, G. A., (trockene), Wurzen i. S.
Weise & Monski, (Vak.-Pump. j. Art, hundertf. gel.), Halle a. S.

Ventilationsanlagen u. -Appar.

Brodnitz & Seydel, Berlin N.
Fürtgen, Mönnig & Co., (Jalousie-Dachfenster und Shedlüfter), Köln-Lindenthal.
Maschinenfabrik Geislingen, (für Mühlen aller Art, eigenes sehr bewährt. System D.R.-P.), Geislingen (Württemberg).

Ventilatoren u. Exhaustoren.

Brodnitz & Seydel, Maschinenfabrik, Berlin N.
Danneberg & Quandt, Spezialfbr., Berlin O. 112.
Schilde, Benno, Maschinenfabrik, Hersfeld.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.
Wiedemann, J. A., Maschfbk. u. Eisenq., Bösdorf-Leipzig.

Ventilbrunnen.

Armaturen- u. Mschfbk., Aktien-Gesellschaft, Nürnberg.

Ventile.

Blancke & Co., G. m. b. H., C. W. Julius, Maschinen- und Dampfkessel-Armaturenfabrik, („Ventile mit elastischer Nickeldichtung" und „Hochhubsicherheits-Ventile"), Merseburg a. S.
Braun, Just. Christ., A.-G., Nürnberg.
Nachtigall & Jacoby, Leipzig-Eutritzsch.
Reisser, Gustav, (Jenkins-Ventile), Stuttgart.

Verbrennungsöfen für Abfälle.

Kori, H., Fabrik f. Heisanl., Berlin W., Dennewitzstr. 29.

Verdampfapparate aller Art.

Rheinische Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H., Uerdingen a. Rhein.

Vernickelung, Verzinkung, Verzinnung u. Verkupferung.

Elmore's Metall-Aktien-Gesellschaft, (Verkupferung von Walzen und Kolben), Schladern a. d. Sieg.
Scheller & Schreiber, (Verzinnerei). Halle a. S.

Versuchsstat. f. Stärke-Industr.

Uhlands Versuchsstation für Stärke-Industrie, in grossem Masstab für fabrikmässigen Betrieb zur Herstellung von Kartoffel-, Weizen-, Mais- u. Reisstärke, Stärkezucker, Syrup, Sago u. Dextrin eingerichtet, verbunden mit chemischem Laboratorium zur Untersuchung aller in der Stärke-Industrie zur Verwendung kommenden Materialien. Anlernen der Fabrikationsverfahren. Eigene Spezialtechniker. Leipzig-Gohlis.

Vigognespinnereien, Einricht. für.

Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Vorwärmer.

Balcke & Co., Bochum i. Westf.
Mattick, F., (Patent-Vorwärmer), Pulsnitz i. S.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Rheinische Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H., Uerdingen a. Rhein.
Schaffstaedt, H., Giessen.
Schneider & Helmecke, Maschinenfabrik, Magdeburg.
Wehrle, Otto, Maschinenfabrik, Emmendingen, Baden.

Waagen.

Böhmer, August, & Co., Waag.-Spez.-Fbk., Magdeb.-Neust.
Böhmer, Gebr., Akt.-G., Magdeburg-Neust., Lübeckerst. 131.
Essmann, Gebr., & Co., (Spezialität seit 1860. Waagen aller Art für Handel und Industrie. Refer. erster Behörden und grösster Werke), Ottensen b. Hamburg.
Greiner, Ephraim, (Waagen u. Gewichte f. analyt., chem., tech., physik. u. pharmac. Gebrauch), Stützerbach, Thür.
Hallesche Brückenwaagen- und Windenfabrik, M. M. Mollnau, Ammendorf b. Halle a. S.
Kohlweyer, A., (Spez.: Waagen-Fabrik), Bernburg S.
Neusser Waagenfabrik R. Broix, Neuss am Rhein.

Wächter-Kontrolluhren.

Eppner, A., & Co., (Eppners Patent), Breslau.
Gasser, F. O., Magdeburg, Breiteweg 21/22.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Wärmeschutzmasse.

Haacke, A. & Co., Celle in Hannover.

Wagen- und Wagenräderfabrikation, Maschinen zur.

Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf

Walzen.

Fried. Krupp A. G. Grusonwerk, (Hartguss), Magdeburg-B.
Haubold jr., C. G., Maschinenfabrik, Chemnitz i. S.
Hummel, C., Mfbk. u. Egss., (von Papier, Kokosfaern-Baumwolle u. Jute, Hartguss u. Metall), Berlin N.
Maschinenfabrik Geislingen, (aus Hartguss für Müllerei und Papierfabrikation), Geislingen (Württemberg).

Walzenmühlen.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Walzenstühle.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Polysius, G., Dessau.
Schlüter, H. & Co., Mühlenbau-Anstalt, Magdeburg-Neust.
Wegmann, Fr., (Schrot- u. Porzellan-Walzenstühle), Zürich.

Walzenzug-Maschinen.

Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., Schleifmühle P. Saarbrücken.
Märkische Maschinenb.-Anst. vrm. Kamp & Co., Wetter Ruhr.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.

Walzwerke (Walzenstrassen).

Banning, J., A.-G., Maschinenfabrik, Hamm i. W.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau
Märkische Maschinenb.-Anst. vrm. Kamp & Co., Wetter Ruhr.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Polysius, G., Dessau.

Wasch-, Wring- und Roll-Maschinen, Plätteisen etc.

Schmerber & Cie. Tagolsheim, Ober-Elsass.

Wasserfilter.

Berkefeld-Filter-Gesellschaft, Celle.

Wasserhaltungsmaschinen.

Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., Schleifmühle P. Saarbrücken.
Gebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Sack & Kiesselbach, Maschfbk., G. m. b. H., Rath b. Düsseldorf.
Weise & Monski, (Wasserh. f. Dampf-Druckl. u. elektr. Antr. Schnell-Kolbenpump. u. Hochdr.-Centrif.-P.), Halle a. S.

Wasserkühlanlagen.

Balcke & Co., Bochum i. Westf.
Sorge, Otto, Berlin-Grunewald.

Wassermesser.

Akt.-Gesellsch. vorm. H. Meinecke, (auch Kesselspeise-Wassermesser), Breslau Carlowitz.
Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof.
Schilde, Benno, Maschinenfabrik, Hersfeld.

Wassermotoren.

Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Masch.- & Arm.-Fabr. vorm. H. Breuer & Co., Höchst a./M.
Strobel, F. W., Chemnitz i. S.

Wasserreinigung.

Breda, Halvor, Charlottenburg, Joachimsthalerstr. 3.
Dehne, A. L. G., Maschinenfabrik, Halle a. S.
Filter-u. Brautechn. Masch.-Fbk., A.-G. vorm. L. A. Enzinger, (Wasserfiltrations- u. Enteisenungsanl., [Syst. Sellenscheidt]. Kompl. Anlag.), Worms a. Rh. u. Berlin SW.
Laass, Hermann, & Co., (Apparate f. Zuckerfbk.), Magdeb.-N.
Reisert, Hans, Ges. m. b. H., (Patente Dervaux-Reisert), Köln.
Rheinische Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H., Uerdingen a. Rhein.
Sürther Maschinenfbk. vrm. H Hammerschmidt, Sürth a. Rh.
Wegelin & Hübner, Masch.-F. u. Eisenq., A.-G., Halle a. S.

Wasserstandsanzeiger und Wasserstandsröhren.

Jacksch & Zimmermann, Inh. Louis Jacksch, doppelt gekühlte Wasserstandsgläser und Oelergläser, Görlitz.
Keiner, Schramm & Co., (aus Jenaer Verbund- und Duraxglas), Arlesberg i. Thür.
Klinger, Rich., (Reflex.-W.-Ans.), Gumpoldskirchen b. Wien.
Nachtigall & Jacoby, Leipzig-Eutritzsch.
Vogt, Emil, Spezialfabrik techn. Glaswaren, (Wasserstandsgläser „Triumpf"), Bunzlau i./Schl.

Wasserstandsfernmelder.

Bosch, Robert, (elektrische), Stuttgart, Hoppenbaustr. 11.
Lechner, J. & Co., (elektr.), Frankfurt a. M., Pfingstweide 10.

Wattefabriken-Einrichtungen.

Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Werkzeuge aller Art.

August Krumm, Johann Krumm Sohn, Remscheid.
Schnicke, H. F., (Werkzeugfabrik, (Spez. Fräser, Reibahlen, Spiralbohrer, Schneidwerkzeuge), Chemnitz.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Werkzeugmaschinen.

Bergmann, Gebr., (Dreh-, Fräs- u. Hobelmasch.), Berlin N.
Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik vorm. Joh. Zimmermann, Chemnitz.
Chemnitzer Wirkwaren-Maschinenfabrik vorm. Schubert & Salzer, (Leitspindel-Support-Drehb., Revolv.-Drehb., Shaping-, Hobel-, Fräs-, Centrier-, automatische Räderfräsmaschinen, Drehdorn-Pressen), Chemnitz.
Deutsche Werkzeugmaschinen-Fabrik vormals Sondermann & Stier, Chemnitz.

Digitized by Google

Kurlich, Oscar, (Spezialität: Drehbänke), Chemnitz i. S. 10.
Junghans, Wilh., Werkzeugmaschinenfabrik, Chemnitz i. S.
Karlsruher Werkzeugmaschinenfabrik vorm. Geschwindt & Co. Akt.-Ges., Karlsruhe, Ritterstrasse 17.
Kupper & Co. (f. Met. u. Holz), Berlin C., Kaiser Wilhelmst. 18 N.
Leipziger Werkzeug-Maschinen-Fabrik vorm. W. v. Pittler, Aktiengesellschaft, Leipzig-Wahren.
Maschinenfabrik „Deutschland", Dortmund.
Mewes, E. (Spez. Schraubenbänke), Berlin N., Prins.-Allee 20.
Nürnberger Werkzeugmaschinenfabrik, Sattler, Berner & Co., G. m. b. H., Nürnberg.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Winden.

Böhmer, Gebr., Akt.-G., Magdeburg-Neust., Lübeckerst. 131.
Briegleb, Hansen & Co., (siehe unter Aufzüge), Gotha 21.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, (Bau- u. Speicherwinden mit elektrischem Betrieb), Magdeburg-Buckau.
Hütter jr., H., Hamburg.
August Krumm, Johann Krumm Sohn, Remscheid.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Windmotoren.

Deutsche Windturbinen-Werke Rud. Brauns, Dresden.
Herzog, G. B., (gegr. 1870, Spezialfbk. f. Stahlwindmot. aller Syst. Grösste u. leistungsf. Fabrik Deutschl.), Dresden.
Reinsch, Carl, H. S. A. Hofl., (gegr. 1859. Erste u. leistungsfähigste Windmotorenfabrik Deutschlands. Über 4500 Anlagen ausgeführt. 49 erste Preise u. Staatsmedaillen. Ausführung kompl. Wasserleitungen), Dresden-A.
Reuter, Theodor & Schumann, (Kegelwindmot. D. R. P.), Kiel.

Winkeleisenbiegmaschinen.

Momma, Wilh., (Inh. Otto Coers), Werksgmfbk., Wetzlar.

Zahnräder.

Anthon & Söhne, (roh und gefräst), Flensburg.
Briegleb, Hansen & Co., (Masch.-Formerei), Gotha 21.
Cottbuser Maschinenfabrik u. Eisengs., Akt.-Ges., Cottbus.
Derendorfer Zahnräderfabrik H. Geiger, (auch Schneckenräder), Düsseldorf-Derendorf.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Werkzeugmaschinenfabrik Vulkan, Chemnitz.
Zahnräderfabrik Augsburg vorm. Joh. Renk, A.-G., (gegr. 1873. Spezialfbk. f. Zahnräder roh u. bearbeitet), Augsburg.

Zeichenpapiere.

Hauffe, A. E., Fabrik techni cher Papiere, Pulsnitz i. Sa.
Lohmann, G. m. b. H., Westhofen 82 i. W.
Sieler & Vogel, Leipzig, Berlin SW., Hamburg.

Zeichentische.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Zeichnungen.

Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", (Konstruktionszeichnungen für Maschinenfabriken, Bauzeichnungen. Dispositionspläne nach den neuesten Systemen für alle techn. Branchen durch Vermittlung von Spezialtechnikern zu billigen Preisen), Leipzig-Gohlis.
Lüders, C., Civilingenieur, (Pläne zu Fabrik-Anlagen u. Zeichnung. v. techn. Einricht.), Leipzig, Kreuzstr. 22.
Stein, R. (Lieferung von Zeichnungen für Dampfmaschinensteuerungen für Schieber mit Achsenregulatoren und gewöhnlichem Regler), Berlin-Schöneberg, Hauptstr. 151.
Strnad, Ferd., (Konstruktionszeichn. für Maschinenfabriken u. s. von Kompressoren, Gebläse- u. Dampfmasch., Axenregler), Berlin-Schmargendorf, Warnemünderstr. 14/15.

Zerkleinerungsmaschinen.

Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
Berger & Co., Maschinenfbk., Berg. Gladbach b. Köln a. Rh.
Brinck & Hübner, Maschinenfabrik, Mannheim.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Eitle, C., (für Coke, Kohle, Chamotte, Gips etc.), Stuttgart.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Polysius, G., Dessau.

Ziegelei-Msch. u. Einrichtungen.

Aktiengesellschaft vorm. A. Kuhnert & Co., Meissen.
Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, (Kugelmühlen z. Vermahlen v. Ziegelbrocken usw.), Magdeburg-Buckau.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Laass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (komplette Einrichtungen), Grimma i. S.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Polysius, G., Dessau.
Sächsenberg, Gebrüder, Gesellschaft m. b. H., Rosslau a. E.
Schmerber & Cie., Tagolsheim, Ober-Elsass.
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Ziehbänke f. Stangen u.

Dahlhaus & Co..
Malmedie & Co., Mschfbk. Aktienges., Düssel
Mewes, E., Berlin N., Pri
Zimmermann, Ch., Maschinenfabrik, K

Zinkätzungen.

Sperling, Oscar, Leipzig-R., Brom

Zinkornamente.

Thüringer Zinkornamentenfabrik Rich. Brauer,

Zinnfolienfabrikation, Ma zur.

Flinsch, Ferdinand, Aktiengesellschaft, Offenbach
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Fertig- und Satinier-Walzwerke), Magdeburg-B

Zucker-Fabrikation, Einr tungen für.

Greiner, Ephraim, (sämtl. Glas-Apparate, -Instru Ausrüstungsartikel, anal. Waagen u. Gewichte u röhren aller Art), Stützerbach i.

Zuckerrohr-Walzwerke.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-B

Zündapparate, elektrische.

Bosch, Robert, Stuttgart, Hoppenbau

Zündholz-Fabrikation, Ma u. Werkzeuge zur.

Anton, Gebrüder, Maschinenfaorik, Dar
Badische Maschinenfabrik, Durlach (B
Roller, A., Maschinenfbk., Berlin N., Prinzenal

Zugmesser.

Bülles, Chr., Armaturenfabrik, (Patent Arndt), A

Zwirnmaschinen.

Hamel, Carl, (gegründet 1866), Schönau-Che

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

XXXVII. Jahrgang. No. 1. Leipzig, 7. Januar 1904.

Der praktische Maschinen-Konstrukteur

Zeitschrift für Maschinen- und Mühlenbauer, Ingenieure und Techniker aller Industriezweige.

Die Gesamtausgabe, nämlich Der praktische Maschinen-Konstrukteur vereinigt mit Uhland's Wochenschrift für Industrie u. Technik erscheint jeden Donnerstag.

Preis pro Quartal 8 Mark, für Österreich-Ungarn 10 Kronen.

Bei direkter Zusendung entsprechender Portozuschlag.

Gesamtausgabe

in Verbindung mit

Uhland's Wochenschrift für Industrie und Technik.

Herausgegeben von W. H. UHLAND, Zivilingenieur und Patentanwalt, Leipzig.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.

Einzelne Hefte werden nicht abgegeben.

Der praktische Maschinen-Konstrukteur ist auch allein (ohne Uhland's Wochenschrift für Industrie u. Technik) zu beziehen und erscheint alle 14 Tage.

Preis pro Quartal 4 Mark, für Österreich-Ungarn 5 Kronen.

Bei direkter Zusendung entsprechender Portozuschlag.

Vertretungen:

Adelaide: F. Basedow, Buchh.
Barcelona: Juan Bta. Pons y Cª, Sociedad en Comandita, Pelayo, 46.
Berlin: A. Seydel, Polyt. Buchh., W., Mohrenstr. 9.
Brünn: Carl Winiker, k. u. k. Hofbuchhandl., Ferdinandsgasse 3.
Budapest: Friedr. Kilian's Nachfolger, kgl. ung. Universitätsbuchh. IV, Waitznergasse 28.
Buenos-Aires: Gustav Krause, Buchh., Calle San Martin 387
Bukarest: Ig. Hertz, Buchh.
Christiania: Cammermeyer's Boghandel, Carl Johans Gade 41 u. 43.
Concepcion (Chile): Carlos Brandt, Buchh.
Genf: R. Burkhardt, Buchh., 2 Place du Molard.
Gothenburg: N. J. Gumpert's Bokhandel.
Graz: Leuschner & Lubensky, Universitätsbuchh.
Haag: W. P. van Stockum & Zoon, Buchh.
Kiew: Karl Schepe, Buchh.
Kopenhagen: Georg Chr. Ursin's Nachf., Verlagsbuchh., K., Kjöbmagerg. 8.
Lemberg: Gubrynowicz & Schmidt, Verlagsbuchh.
Lodz: R. Schatke, Buchh.
London: F. A. Brockhaus, E. C., 48 Old Bailey.
Madrid: Romo y Füssel, Libreria Internacional, Alcalá 5.
Mailand: U. Hoepli, kgl. Hofbuchh., Gallerie de Cristoforis 59/63.
Moskau: J. Deubner, Buchh.
New-York: The International News-Company, 83 and 85 Duane Street.
Odessa: Emil Berndt's Buchh.
Paris: F. A. Brockhaus, 17 Rue Bonaparte.
St. Petersburg: K. L. Ricker, Buchh., Newsky Prospekt 14.
Pola: F. W. Schrinner, Buchh.
Prag: Fr. Rivnac, Buchh., Graben 24.
Riga: N. Kymmel's Sort.-Buchh.
Santiago (Chile): José Ivens, Buchh., Casilla 205.
São Paulo: Carlos Gerke & Co., Buchh., Caixa correio 128.
Stockholm: Nordiska Bokhandeln, Drottninggatan 7.
Triest: F. H. Schimpff., Buchh.
Valparaiso (Chile): Carlos Brandt, Buchh.
Warschau: E. Wende & Co., Buchh., Krakauer Vorstadt 9
Wien: Spielhagen & Schurig, Verlagsbuchh., I., Kumpfgasse 7.
Zürich: Eduard Rascher, Meyer & Zeller's Nachfolger, Buchh., Rathausquai 20.

Inhaltsverzeichnis von Uhland's Zeitschriften:

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

1904. Nr. 1.

Seite

Stehende Kolben- und Flachschieber-Dampfmaschine mit zweistufiger Expansion, ausgeführt von der Firma Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Werk Nürnberg. (Mit Zeichnungen auf Taf. 1 u. 4 und Abbildung, Fig. 1.) . . . 1

Fall- und Federhämmer für Gesenkschmiederei. (Mit Zeichnungen auf Taf. 2.) . . . 2

Gasbehälter-Konstruktionen. Von P. Grofsmann, Bremen. (Mit Zeichnungen auf Taf. 3 u. 5.) . . . 3

20 PS-Petroleum-Automobil von der Thornycroft Steam Wagon Company, Ltd., Basingstoke. (Mit Abbildung, Fig. 2.) . . . 5

Durch Abdampf beheizte Vorwärmer. (Mit Abbildungen, Fig. 3. u. 4.) . . . 5

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Ausrichtvorrichtung für Drehbänke. Von Gg. Th. Stier, Barmen. (Mit Abbildung, Fig. 5.) . . . 7

Hobelmaschinen-Vorgelege für konstante Rücklauf- und veränderliche Arbeitsgeschwindigkeit von der National Machine Tool Co., Cincinnati (Ohio). (Mit Abbildung, Fig. 6.) . . . 8

Amerikanische Tabelle für Scheibenkupplungen. (Mit Abbildung, Fig. 7.) . . . 8

Lichtpausen von den **Originalen der Tafeln** (4 bis 8 mal so grofs als die Tafeln) **geben wir an unsere Abonnenten zu 7 ÷ 15 Mark pro Exemplar ab** (je nach der Gröfse der Originale).

D. Red. d. „Prakt. Masch.-Konstr.".

Uhland's Technische Rundschau.

1904. Ausgabe I. Nr. 1.

Metallindustrie, Bergbau und Hüttenwesen.

Seite

Maschinenfabrikation und Giefserei. Eisenbau und Dampfkesselfabrikation.

Selbsttätige Fassondrehbank System Schuberth von Emil Köhler, Chemnitz. (Mit Abbildungen, Fig. 1÷6.) 1

Die neuen Eisenkonstruktionswerkstätten der Pennsylvania Steel Company. (Mit Zeichnungen auf Taf. 1 u. 2.) . . . 2

Neuere Werkzeuge der Werkzeugfabrik Fritz Andree & Co., A.-G., Berlin-Tempelhof. (Mit Abbildungen, Fig. 7÷11.) . . . 4

Kombinierte Schere und Lochmaschine mit elektrischem Antrieb, ausgeführt von Williams, White & Co., Moline (Ill.). (Mit Abbildung, Fig. 12.) . . . 5

Becherwerk für den Transport von Kupolofenschlacken von C. O. Bartlett & Snow Co., Cleveland. (Mit Abbildung, Fig. 13.) . . . 5

Notiz . . . 5

Fahrradindustrie. Waffenindustrie.

Colts neue Selbstladepistole der Colts Patent Fire Arms Mfg Company, Hartford, Conn. (Mit Abbildungen, Fig. 14 u. 15.) . . . 6

Das neue Springfield-Gewehr der staatlichen Waffenfabriken, Springfield u. Rock Island. (Mit Abbildung, Fig. 16.) . . . 6

Notiz . . . 7

Bergbau und Hüttenwesen.

Darstellung des Eisens unmittelbar aus dem Erz. Von Karl Otto, Dresden . . . 7

Supplement zu Uhland's Technischen Zeitschriften. 1904. Nr. 1.

Praxis des Fabrikbetriebs. Motoren, Triebwerke u. Maschinenelemente. Sicherheits- u. Transport-Einrichtungen.

Fabrik-Anlagen und Betrieb. Seite

Elektrische Kraftstation der Aurora, Elgin & Chicago Railway, Batavia. (Mit Zeichnungen auf Taf. 1.) . . . 1

Hydro-elektrische Kraftstation in der Rossie Priory, Perthshire, ausgeführt von R. C. Morton Errol Works, Errol, Perthshire. (Mit Abbildungen, Fig. 2 u. 3.) . . . 3

Moderne Fabrikanlagen. Von Ingenieur Ludwig Utz, Direktor der k. k. Lehranstalt für Textilindustrie in Wien. [Fortsetzung.] . . . 3

Registrier-Dynamometer System Weston & Benecke. (Mit Abbildung, Fig. 4.) 5

Anlage und Betrieb der Motoren.

Duplex-Dampf-Speisepumpe von 140 Gall Leistung, ausgeführt von der Heisler Pumping Engine Company, Erie. (Mit Abbildungen, Fig. 1 u. 5.) 5

Funkenfänger und Strohfeuerungen für Lokomobilen von Robey & Co., Ltd., Lincoln (Mit Abbildungen, Fig. 6 u. 7.) 6

Kombinierter Wasserabscheider und Kondenstopf von W. H. Nicholson & Co., Wilkes-Barre. (Mit Abbildungen, Fig. 8 u. 9.) . . . 7

Regeln zur Erzielung rauchfreier Verbrennung . . . 7

Triebwerke und Transporteinrichtungen.

Einiges über Sicherheitsaufzüge unter Zugrundelegung der Konstruktionen von J. G. Schelter & Giesecke, Leipzig. (Mit Abbildungen, Fig. 10 u. 11.) 8

Kreisseiltrieb in der Kraftstation der Spinnerei von James & E. H. Wilson, Pittsfield. (Mit Abbildung, Fig. 12.) 9

Rettungs- und Sicherheitseinrichtungen.

Über den Automobil-Löschzug der Berufsfeuerwehr in Hannover. (Mit Abbildungen, Fig. 13÷15.) . . . 10

Schutzbekleidung der Giefsereiarbeiter . . . 12

Für Kontor und Zeichenbureau.

Patent-Schneideschiene „Fortschritt". (Mit Abbildung, Fig. 16.) . . . 12

Freiburger Bureaumappe. (Schnellhefter ohne Lochung.) (Mit Abbildung, Fig. 17.) . . . 12

Notiz . . . 12

Briefwechsel der Redaktion. Literatur. Fragekasten und **Auskunftserteilung an die Abonnenten. Stellenliste. Maschinenmarkt. Notizen über Verwertung von Erfindungen u. s. w.** befinden sich auf der ersten Spalte jeder Inseratenseite und werden

— besonderer Beachtung der Leser empfohlen. —

Leipzig, Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur". — Kommissionär: F. A. Brockhaus, Leipzig, Berlin, Wien.

Hierbei 3 Tafeln, Nr. 1÷3, 1 Tafel Metallindustrie Nr. 1 in Photolithographie und Supplement „Praxis des Fabrikbetriebs" mit 1 Tafel, 1 Blatt (2 Tafeln) Typen als Prämie sowie eine Beilage von den Siemens-Schuckert Werken G. m. b. H., Berlin.

Digitized by Google

Inserate.

Die Inserate erscheinen gleichzeitig in sämtlichen Ausgaben der Zeitschriften: „Der praktische Maschinen-Konstrukteur“ (Gesamt- und Einzelausgabe), „Uhland's Wochenschrift für Industrie und Technik“ und „Uhland's Technische Rundschau in Einzelausgaben“, die am gleichen Termin ausgegeben werden. Die Insertionsgebühr beträgt pro Millimeter Höhe einer Spalte 20 Pfennige. Bei Aufgabe besonders grofser Inserate, sowie bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt. Für Inserate auf der zweiten und letzten Umschlagseite, sowie auf der Inseratenseite vor dem Text wird ein Preiszuschlag von 15% erhoben. Für Chiffre-Inserate sind inkl. Besorgung der einlaufenden Offerten pro Millimeter Höhe einer Spalte 25 Pfennige zu entrichten. Minimalpreis für ein Chiffre-Inserat 3 Mark. Beilagen, von denen zuvor Probeexemplare einzusenden sind, werden pro Tausend mit 10 Mark berechnet.

Schluss der Inseratenannahme jede Woche Donnerstag Mittag für die in folgender Woche (Donnerstag) erscheinende Nummer. Alle grofseren Annoncenbureaux sowie das unterzeichnete Bureau nehmen Bestellungen an und erteilen nähere Auskunft über Rabattsätze etc.

Leipzig-Gohlis, Schillerweg 11

Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur“
Abteilung für Inseratwesen.

Unsere geehrten Leser

bitten wir, bei Anknüpfung von Geschäftsverbindungen infolge der in unseren Zeitschriften enthaltenen Inserate stets auf

Uhland's Zeitschriften

Bezug nehmen zu wollen.

Calonsdruck ist ein neues Verfahren zur Vervielfältigung von Plänen jeglicher Art, wie: Bau, Maschinen-Musterzeichnungen etc., insbesondere **Stadtpläne, Landkarten** und **Wandtafeln** in beliebiger Farbe.

Anstalt für Calonsdruck, Köln-Melaten, Aachenerstr. 114.

Bureau Ing. Fr. Weidl.

Patent 10jährige Erfahrungen.

3868 **Dresden-A. I.**

Auslands-Patente billigst.

Blei-Apparate

in jeder Form führt aus 3836

J. L. C. Eckelt, Berlin N. 4., Chaussee-Str. 19.

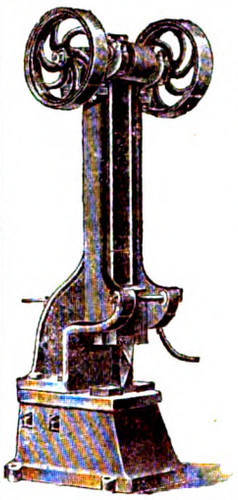
Weber
Patentanwalt
Berlin.
Jerusalemerstr. 8.

M. KRAMER.
Armaturen-Fabrik
LEIPZIG-PLAGWITZ.

Carl Hasse & Wrede, Berlin N. 39,

Fennstrasse 21, nahe Weddingplatz.

2436 **Fabrik für Präzisions-Werkzeugmaschinen.**



Spezialitäten:

Pressluftwerkzeuge D. R. P.

Deutsches Fabrikat mit unübertroffener Leistungsfähigkeit.

Universal-Revolver-Drehbänke,

Façon-Drehbänke,

Horizontal-Bohr- und Fraise-Maschinen,

Schnell-Bohrmaschinen

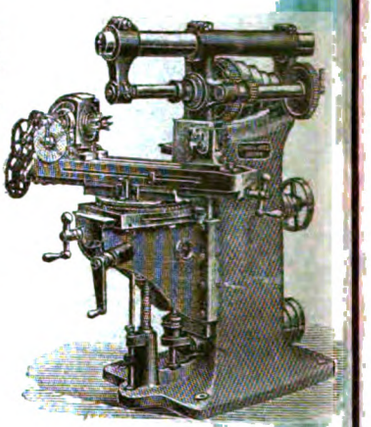
ein- und mehrspindlig,

Fraise-Maschinen

in verschiedensten Ausführungen,

Präzisions-Schmiedehämmer

von 100 bis 250 kg Baergewicht.



Spezial-Maschinen für **Elektrotechnik. Fahrrad-, Armaturen-, Metallwaaren-, Nähmaschinen-, Wagen-, Geschoss-, Zünder-** und jede Art der **Massen-Fabrikation.**

Raguhn-Anhalter Metalllocherei m.b.H.

Specialfabrik Raguhn in Anh.

× gelochte Bleche ×

Man verlange Katalog

im eigenen Interesse

über die uns patentierten

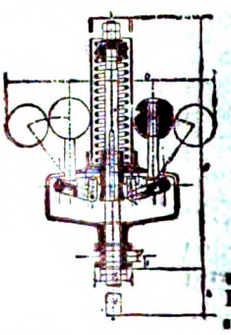
Hebezeuge.

Gebr. Bolzani, Berlin N. 4.

1384

Erfurter Maschinenfabrik, Franz Beyer & Co.,

Erfurt.



Beyers neuer

Feder-Regulator.

Der Ungleichförmigkeitsgrad und die Umdrehungszahl dieses Regulators sind von aufsen einstellbar.

Digitized by Google

ttellt, gekochtes Leinöl, mit dem an die Sohlen öfters warm einreibt. schieht dies, so lange sie noch neu d und wird das Verfahren zuweilen ederholt, so erlangen die Sohlen eine hr als doppelte Dauer. Das Öl mufs fangs in der Wärme so lange angendet werden, als das Leder etwas von aufnimmt. Das Mittel ist billig d für gröfsere Familien von wesentlem Nutzen.

Geschäftliche Notizen.

hne Verantwortlichkeit der Redaktion.

Einen Beitrag zu der Exortfähigkeit der deutschen aschinen-Industrie liefert eine tteilung der Firma Adolf Bleiert & Co. in Leipzig-Gohlis ch der in den drei letzten Jahren n ihr allein nach dem Auslande, r mit Ausschlufs von Nord-Amea, an Drahtseilbahnen rd. 140000 zur Ausführung gebracht worden d, die eine Leistungsfähigkeit von 00000 kg in der Stunde besitzen. hierbei zu überwindenden Höhenerschiede belaufen sich auf insamt 6000 m. Den Ländern nach teilen sich die Anlagen auf: Rufsd, Spanien, Japan, Korea, Guatela, Chile, Argentinien, Südafrika, gier, West-Australien, Neu-Caleien, Uruguay, Niederl. Indien . w. Bemerkenswert ist, dafs sich er ihnen die höchste Maschinanlage der Welt, 4580 m, Argentinien, die nördlichste lustriebahn, auf dem 68.° nördl. ite, also über dem Polarkreis in dschweden und die südlichste ahtseilbahn der Welt in i-Seeland, befindet.

Briefwechsel der Redaktion.

weidnitz: Hrn. L. W. Zur Enternung des Ölfarbenanstrichs auf Metallen genügt as Bestreichen mit einer dicken uflösung von Seife und kaustischer oda in Wasser, die man 24 Stunen darauf läfst. Nötigenfalls ann Schwefelsäure ohne Nachteil Anwendung gebracht werden.

chen: Hrn. L. K. Über die erngasleitung Lübeck-ravemünde können wir Ihnen lgende Angaben machen. Die),5 km lange Leitung ist die ste eigentliche Ferngasleitung in eutschland, die mit Hochdruck auf ne grofse Entfernung Gas von nerStadt nach einer anderen überhrt. Sie soll den Badeort Travenünde mit Leuchtgas vom Gaswerk übeck aus versorgen. Die an der eitung gelegenen Gemeinden hwartau und Pöppendorf sollen enfalls Anschlufs erhalten. An ivate wird das Gas als Leuchtzu 20 Pf. pro 1 cbm, als ochgas zu 15 Pf. pro 1 cbm abgeben. Die Leitung besteht aus annesmann-Muffenrohren von 80 m lichter Weite. Bei einem uck von 10 m Wassersäule eries sich die Leitung als vollndig dicht. Das Gas wird auf m Gaswerk in Lübeck durch e Leitung in Behälter gedrückt, elche in den betr. Ortschaften, e Anschlufs erhalten, aufgellt sind.

lle übrigen Korrespondenzen ha wir brieflich erledigt.

nonyme Zuschriften finden keine cksichtigung.

Thüringisches
Technikum Ilmenau 3940
Elektro- und Maschinen-Ingenieure, -Techniker, Werkmeister. Prospekt.
Lehrfabrik

Technikum Hildburghausen
umfaßt: Höhere Maschinenbau- und Elektrotechnikerschule, Baugewerk- und Tiefbauschule. Programme durch das Sekretariat.
Der Herzogliche Direktor.

Ingenieurschule für Maschinenbau u. Elektrotechnik. **Zwickau** 3124
Direct.: Kirchhoff u. Hummel, Ingenieure.
Subvent. und Aufsicht d. Stadtrathes.
Eintritt April u. Octbr. — Auskunft u. Prospekt kostenlos. (Königreich Sachsen).

Höhere Fachschule für Spinnerei, Weberei und Wirkerei,
verbunden mit einer
Musterzeichnerschule, mit Färberei und chemischem Laboratorium
Gegründet 1855. **Reutlingen** (Württbg.) Erweitert 1891. 1895 u. 1903.
Unter Oberaufsicht der Kgl. Württbg. Zentralstelle für Gewerbe und Handel. **Gründlicher Unterricht** in allen Zweigen der textilen Industrie. Sämtl. Maschinen der Spinnerei, der Weberei, Wirkerei und Strickerei sind täglich im Betrieb.
Der nächste Kurs in den Abteilungen für Weberei und Wirkerei beginnt am 6. April 1904. Der Jahreskurs in der Abteilung für Spinnerei und in der Musterzeichnerschule am 5. Oktober 1904. Prospekte gratis.
Auskunft erteilt der Direktor: Professor Johannsen.

Fr. Dehne, Halberstadt
empfiehlt als Specialität seine 427
Formmaschinen,
(System Woolnough-Dehne),
anerkannt praktischstes und am weitesten verbreitetes System, sowohl für Eisen- als Metallguss vorzüglich bewährt. Diese Maschinen bieten je nach Form der Modelle bis zu 80% Ersparniss an Formerlöhnen, liefern äusserst saubern und akkuraten Guss und arbeiten, von nur einem Handarbeiter bedient, präciser als der beste Former. Beschreibung, Preis- und Referenzliste auf Anfragen kostenlos.
Fr. Dehne, Halberstadt.

Gr. Sachsen-Weimar.
Technikum Stadtsulza 3684
f. Maschinen- u. Elektrotechnik. Ingenieure 4, Techniker 3, Meister 2 Semester. Staatsprüfungen. Progr. frei.
Direktor: Gnutzmann.

Technikum Elektra
Berlin, SO. 16.
Eigene Werkstätte. Staatl. Aufsicht.
Kursus für Einjährig-Freiwillige.
Prospekt kostenfrei.

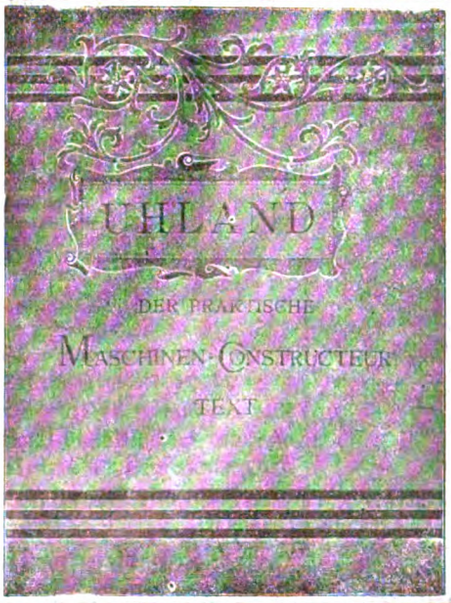
Maschinenbauschule **Magdeburg.**
Semester-Anfang April und Oktober.
Der Königl. Direktor.
Reuter. 1626

Technikum Neustadt i. Meckl.
Höhere Lehranst. f. Ingenieure. Abteilungen für Techniker u. Werkmeister.
Elektrot. Laborat. — Staatl. Präf.-Commissar.
Maschinenbau, Elektrotechnik, . . . Hoch- und Tiefbau. . . .

H. GÖTZE Berlin C. Auguststr. 80
Anfang April October **Maschinenbau-Unterrichts** Anstalt 1700

KEMPFSCHES PRIV.
Technikum in Aschaffenburg,
Lehranstalt für Maschinenbau, Elektrotechnik, Hoch- u. Tiefbau (Baugewerksch.)
Semesterbeginn 15. April u. 5. November
Prospekte kostenlos durch das Sekretariat.
3568

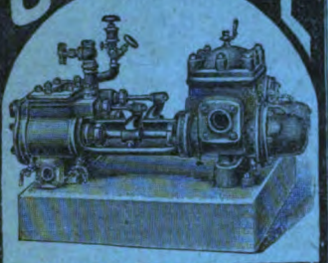
Technikum Berlin
Polytechnisches Institut für Maschinenbau, Elektrotechnik, Hochbau, Tiefbau.
— Staatlich inspiziert. —
Lettehaus, Berlin W., Königgrätzerstr. 90.
Anmeldungen u. Programme umgehend.



Wir empfehlen unseren geehrten Abonnenten
Einbanddecken
für den
„Praktischen Maschinen-Konstrukteur“,
Text und Tafeln in je einem Band,
in geschmackvoller Ausführung, zusammen zum Preise von M 2.40.
Die Decken werden auch einzeln für je M 1.20 geliefert.
Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur“
W. H. Uhland
(Abteilung für Zeitschriften-Verlag.)

Digitized by Google

ODDESSE



DAMPFPUMPEN

sind die besten für alle Zwecke!

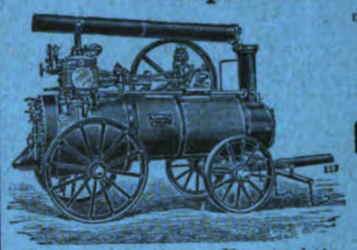
MASCHINENFABRIK ODDESSE
G. m. b. H. OSCHERSLEBEN.

Paris 1900: Grand Prix.

R. WOLF, Magdeburg-Buckau.

Brennmaterial ersparende

LOKOMOBILEN



mit **ausziehbaren Röhrenkesseln** und im Dampfdom gelagerten Cylindern von

4—300 Pferdekraft,

dauerhafteste und **zuverlässigste Betriebsmaschinen** für

Gross- und **Klein-Industrie.**

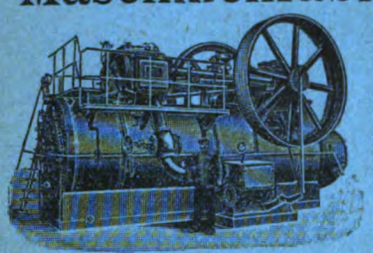
Centrifugalpumpen

eigener bewährter Konstruktion für Lokomobilbetrieb und zur direkten Kupplung mit Elektromotoren, für **Förderhöhen bis zu 150 Meter.**

Bestes und billigstes Pumpensystem für Be- und Entwässerungs-Anlagen, Kanalisationen, Wasserwerke etc.

Preussische goldene Staatsmedaille.

Maschinenfabrik Badenia,



vorm. **Wm. Platz Söhne, A.-G.**

Weinheim (Baden)

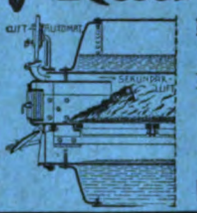
empfehlen als **leistungsfähigste** und **dauerhafteste** Betriebsmaschinen für alle Zwecke, unter Garantie für **vorzüglichste Ausführung** und **geringsten Kohlenverbrauch**

Lokomobilen

in allen Grössen zur **schnellsten** Lieferung. 2192

— Vorzüglichste Zeugnisse, Kataloge und Referenzen zu Diensten. —

Rauchverhütende



Planrostfeuerung mit **Luftautomat** D.R.-P.

Sparsamer Betrieb! Feine Regulierbarkeit! Entsprechen vollständig den behördlichen Anforderungen bezügl. Rauchverminderung!

Zahlreiche Referenzen erster Firmen.

J. A. Topf & Söhne, Erfurt 37.

Verlag von **ARTHUR FELIX** in **Leipzig.**

Das Kaliberieren der Walzen.

Eine vollständige Sammlung von **Kaliberierungs-Beispielen,** systematisch geordnet und erläutert.

Als Lehrgang für den angehenden, sowie als Nachschlagebuch für den ausübenden Kaliberierer

herausgegeben von

Professor **Alb. Brovot,** Hütteningenieur.

In 4 Lieferungen.

Mit einem Atlas von 164 Tafeln in Imperialformat.

In gr. 8. IV, 106 Seiten. 1903. Kart. — Preis jeder Lieferung 14 M.

Der angehende und praktische Elektrochemiker.

Nach der

Elektrolytischen Dissoziationstheorie.

Von **PETER GERDES,** Rektor.

Mit 94 Abbildungen.

In gr. 8. X, 312 Seiten. 1903.

Brosch. Preis: 7 M 50 Pf. — Gebunden in Leinen Preis: 8 M 50 Pf.

---

prām.: Chicago 1893. Schlosser-Fachausst. Berlin 1889 u. 1896, Ehrend., gold., silb., bronz. Ehr.

Berliner Thürschliesser-Fabrik Schubert & Werth

Berlin C., Prenzlauerstrasse 41 (Grösste Thürschliesser-Fabrik Deutschlands)

NEU! **„ADLER"** D. R.-Patent D. R.-G.-M.

Pneumatisch | **Hydraulisch** | **Schlosssicherung** D. R.-W.Z.

Beide mit Sicherheitshebel, D. R.-P., kann selbst durch willkürliches Zuschlagen der Thür nicht ruinirt werden. 3 Jahre Garantie.

Preiscourant gratis u. franco. Auch in Eisenhandl. u. Schlossereien zu haben. (Nur Firma enthaltend sofort!)

Schäffer & Budenberg, G. m. b. H.,

Maschinen- u. Dampfkessel-Armaturen-Fabrik,

Magdeburg-Buckau.

Telegramm-Adresse: **„Manometer".**

Wasserstands-Ventilköpfe

m. Nickelabdichtung und Selbstschluss-Vorrichtung.

Denkbar grösste Sicherheit für dauernd. **Dichthalten.**

Wegen der Härte des Dichtungs-Materials **unempfindlich gegen mechanische Einflüsse** durch zwischen Sitz und Kegel sich klemmende Unreinigkeiten.

Stahlguss-Ventile

mit **Patentdichtung** **für überhitzten und hochgespannten Dampf.**

D. R.-P. Nr. 90787.

Die Dichtungsflächen bleiben selbst unter den ungünstigsten Betriebsverhältnissen blank.

Die Ventile halt. demzufolge dauernd dicht, sind deshalb für überhitzten Dampf besonders geeignet.

Ferner: **Manometer** und **Vakuummeter** jeder Art, bis jetzt über **3000000 Stück** geliefert; **Hähne** und **Ventile** in jeder Ausführung, **Sicherheits-Ventile, Kondensationswasser-Ableiter, Bufs-, Vierpendel-** und **Exakt-Regulatoren, Schmierapparate** neuester Konstruktion, **Injektoren, Elevatoren, Hub-** und **Rotationszähler u. s. w.**

Schwungradlose Dampfpumpen.

Verantwortlicher Redakteur: W. H. Uhland, Leipzig-Gohlis. — Verlag: Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", Leipzig.
Kommission und Druck: F. A. Brockhaus, Leipzig.

Digitized by Google

CORNELL UNIVERSITY
JAN 14 1905
LIBRARY.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 52. Leipzig, 29. Dezember 1904.

Der praktische Maschinen-Konstrukteur

Zeitschrift für Maschinen- und Mühlenbauer, Ingenieure und Techniker aller Industriezweige.

Die Gesamtausgabe, nämlich Der praktische Maschinen-Konstrukteur vereinigt mit Uhland's Wochenschrift für Industrie u. Technik erscheint jeden Donnerstag.

Preis pro Quartal 8 Mark, für Österreich-Ungarn 10 Kronen.

Bei direkter Zusendung entsprechender Portozuschlag.

Gesamtausgabe

in Verbindung mit

Uhland's Wochenschrift für Industrie und Technik.

Herausgegeben von W. H. UHLAND, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.

Einzelne Hefte werden nicht abgegeben.

Der praktische Maschinen-Konstrukteur ist auch allein (ohne Uhland's Wochenschrift für Industrie u. Technik) zu beziehen und erscheint alle 14 Tage.

Preis pro Quartal 4 Mark, für Österreich-Ungarn 5 Kronen.

Bei direkter Zusendung entsprechender Portozuschlag.

Vertretungen:

Adelaide: F. Basedow, Buchh.
Barcelona: Juan Bta. Pons y Cª, Sociedad en Comandita, Pelayo, 46.
Berlin: A. Seydel, Polyt. Buchh., W., Mohrenstr. 9.
Brünn: Carl Winiker, k. u. k. Hofbuchhandl., Ferdinandsgasse 3.
Budapest: Friedr. Kilian's Nachfolger, kgl. ung. Universitätsbuchh. IV, Waitznergasse 28.
Buenos-Aires: Gustav Krause, Buchh., Calle San Martin 387.
Bukarest: Ig. Hertz, Buchh.
Christiania: Cammermeyer's Boghandel, Carl Johans Gade 41 u. 43.
Concepcion (Chile): Carlos Brandt, Buchh.
Genf: R. Burkhardt, Buchh., 2 Place du Molard.
Gothenburg: N. J. Gumpert's Bokhandel.
Graz: Leuschner & Lubensky, Universitätsbuchh.
Haag: W. P. van Stockum & Zoon, Buchh.
Kiew: Karl Schepe, Buchh.
Kopenhagen: Georg Chr. Ursin's Nachf., Verlagsbuchh., K., Kjöbmagergade 8.
Lemberg: Gubrynowicz & Schmidt, Verlagsbuchh.
Lodz: R. Schatke, Buchh.
London: F. A. Brockhaus, E. C., 48 Old Bailey.
Madrid: Romo y Füssel, Libreria Internacional, Alcalá 5.
Mailand: U. Hoepli, kgl. Hofbuchh., Gallerie de Cristoforis 59/63.
Moskau: J. Deubner, Buchh.
New-York: The International News-Company, 83 and 85 Duane Street.
Odessa: Emil Berndt's Buchh.
Paris: F. A. Brockhaus, 17 Rue Bonaparte.
St. Petersburg: K. L. Ricker, Buchh., Newsky Prospekt 14.
Pola: F. W. Schrinner, Buchh.
Prag: Fr. Rivnac, Buchh., Graben 24.
Riga: N. Kymmel's Sort.-Buchh.
Santiago (Chile): José Ivens, Buchh., Casilla 205.
São Paulo: Carlos Gerke & Co., Buchh., Caixa correio 123.
Stockholm: Nordiska Bokhandeln, Drottninggatan 7.
Triest: F. H. Schimpff, Buchh.
Valparaiso (Chile): Carlos Brandt, Buchh.
Warschau: E. Wende & Co., Buchh., Krakauer Vorstadt 9.
Wien: Spielhagen & Schurig, Verlagsbuchh., I., Kumpfgasse 7.
Zürich: Eduard Rascher, Meyer & Zeller's Nachfolger, Buchh., Rathausquai 20.

Inhaltsverzeichnis von Uhland's Zeitschriften:

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

1904. Nr. 26.

Seite

Shapingmaschine der Springfield Machine Tool Company, Springfield. (Mit Abbildungen, Fig. 262 u. 263.) 201

Das Automobil System Hutton. (Mit Zeichnungen auf Taf. 64.) 201

Die maschinelle Einrichtung im Sudhause der Bürgerlichen Brauerei zu Komotau ausgeführt von den Skodawerken, Aktiengesellschaft, Pilsen. (Mit Zeichnungen auf Taf. 65.) 203

Die neueren Transformatoren mit Ölkühlung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. (Mit Abbildungen, Fig. 264÷269.) 204

Konstruktion und Ausführung von Walzen für Maschinen der Textil- und Papierindustrie. (Mit Abbildungen, Fig. 270 u. 271.) 206

Berechnung eines Gittermastes. Von Ingenieur Fried. Thienemann, Dortmund. (Mit Abbildungen, Fig. 272 u. 273.) 207

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Zwangläufiges Durchgangsventil für Druckwasserleitungen von Oskar Seiler, Ing., Aue i. S. (Mit Abbildung, Fig. 274.) 208

Lichtpausen von den **Originalen der Tafeln** (4 bis 8 mal so grofs als die Tafeln) **geben wir an unsere Abonnenten zu 7÷15 Mark pro Exemplar ab** (je nach der Gröfse der Originale).

D. Red. d. „Prakt. Masch.-Konstr.“.

Uhland's Technische Rundschau.

1904. Ausgabe V. Nr. 12.

Textil- und Bekleidungsindustrie. Papierindustrie. Seite

Spinnerei, Weberei und Wirkerei.

Baumwollspinnerei mit 19200 Selfaktor- und Ringspindeln projektiert von August Basler, Leibitschgrund. (Mit Zeichnungen auf Taf. 12) 89

Neue verbesserte Flügel für Spinnmaschinen. (Mit Abbildungen, Fig. 179 u. 180.) 90

Bremsring für Ringspinnmaschinen von der Paley Brake Ring Company, Manchester. (Mit Abbildung, Fig. 181.) 90

Verbesserungen an den Nobleschen Kämmmaschinen. (Mit Abbildungen, Fig. 182 u. 183.) 91

Maschine zum Schreiben von Webpatronen von Georg Noack, Leipzig-Eutritzsch. (Mit Abbildung, Fig. 184.) 91

Neuerungen an Lambschen Strickmaschinen und flachen Wirkstühlen von Irmscher & Co., Dresden-Löbtau. (Mit Abbildungen, Fig. 185 u. 186.) 92

Näh- und Flechtindustrie. Wäscherei, Färberei und Appretur.

Neue Rundflechtmaschinen. (Mit Abbildungen, Fig. 187÷189.) 93

Mefs- und Legemaschine von Hacking & Comp., Ltd., Bury. (Mit Abbildungen, Fig. 178 u. 190.) 94

Das Dreifarbensystem in der Färberei. 94

Filz-, Pelz- und Lederindustrie. Bekleidungsindustrie im allgemeinen.

Die Anwendung der Elektrizität in Lederwerken nach Ausführungen der Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. (Mit Abbildungen, Fig. 191÷193.) 95

Papierindustrie und graphische Gewerbe.

Pappen-Schlitzmaschinen von Albert Epstein, Maschinenfabrik, Leipzig-Gohlis. (Mit Abbildungen, Fig. 194 u. 195.) 96

Neuerungen und Patente. (Mit Abbildungen, Fig. 196÷199.) 96

Supplement zu Uhland's Technischen 1904. Zeitschriften. Nr. 12.

Praxis des Fabrikbetriebs. Motoren, Triebwerke u. Maschinenelemente, Transport- u. Sicherheits-Einrichtungen.

Fabrik-Anlagen und Betrieb. Seite

Die neue Pumpstation der Cleveland Water Works, Cleveland. (Mit Zeichnungen auf Taf. 12.) 133

Über Anordnung von Staubkammern. (Mit Abbildung, Fig. 281.) 135

Anlage und Betrieb der Motoren.

Die Dampfturbinen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. (Mit Abbildungen, Fig. 282÷286.) [Schlufs.] 136

Kraftgasgeneratortype von Crossley Bros., Ltd., Manchester. (Mit Abbildungen, Fig. 279 u. 280.) 137

Kondenstopf der Giefserei und Maschinenfabrik Paul Schütze & Co., Oggersheim. (Mit Abbildung, Fig. 287.) 138

Graphit-Öl-Schmierpresse von Schneider & Helmecke, Magdeburg. (Mit Abbildung, Fig. 288.) 138

Versuche mit 70000 Volt Gleichstrom. 139

Eine neue Flanschendichtung 139

Triebwerke und Transporteinrichtungen.

Riemenrücker für Stufenscheiben der Berlin-Anhaltischen Maschinen-Bau-Aktiengesellschaft, Dessau. (Mit Abbildungen, Fig. 289÷291.) 140

Neuartiger Conveyer von James M. Edwards, New York. (Mit Abbildung, Fig. 292.) 140

Drahtseilbahn für den Bau einer italienischen Festung von Ceretti & Tanfani, Mailand (Mit Abbildungen, Fig. 293÷299.) 141

Fafs-Transportkarren von F. Elsworth, Alexandria. (Mit Abbildung, Fig. 300.) 143

Für Kontor und Zeichenbureau.

Sicherheitsplompe „Attila“ von der Firma Hirsch & Mandl, Berlin. (Mit Abbildungen, Fig. 301÷303.) 143

Halb-Zylinder-Lichtpausapparat für elektrisches Licht und Tageslicht von Otto Philipp, Berlin. (Mit Abbildungen, Fig. 304 u. 305.) 144

Neuer Ring-Schnellhefter von F. Soennecken, Bonn. (Mit Abbildung, Fig. 306.) 144

Reformfederhalter von Gebr. Kube, Göttingen. (Mit Abbildung, Fig. 307.) 144

Briefwechsel der Redaktion, Literatur, Fragekasten und **Auskunftserteilung an die Abonnenten, Stellenliste, Maschinenmarkt, Notizen über Verwertung von Erfindungen u. s. w.** befinden sich auf der ersten Spalte jeder Inseratenseite und werden

— besonderer Beachtung der Leser empfohlen. —

Leipzig, Uhlands technischer Verlag W. H. Uhland, G. m. b. H. (Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur“).
Kommissionär: F. A. Brockhaus, Leipzig, Berlin, Wien.

Hierbei 1 Tafel Textil- und Bekleidungsindustrie Nr. 12 in Photolithographie.

Den geehrten Abonnenten dieses Jahrgangs wird das erste Heft von 1905 als Fortsetzung zugesandt.

Digitized by Google

Seilscheiben.

Anthon & Söhne, Flensburg.
Cottbuser Maschinenfabrik u. Eisengs., Akt.-Ges., Cottbus.
Derendorfer Zahnräderfbk. H. Geiger, Düsseld.-Derendorf.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Polysius, G., Dessau.

Selbstschluss-Ventile.

Nachtigall & Jacoby, Leipzig-Eutritzsch

Sicherheits-Ausrückungen.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Siebe- u. Sichtmaschinen.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (Sieb- und Sortiermaschinen), Magdeburg-Buckau.
Huckauf & Bülle, (Sieb- u. Sortiermaschinen), Ottensen.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Pfeiffer, Gebr., (Windsichtmasch.), Kaiserslautern.
Polysius, G., (Sortiertrommeln u. Tourenregler), Dessau.
Schlüter, H. & Co., Mühlenbau-Anstalt, Magdeburg-Neust.

Speicher.

Aktiengesellschaft vorm. Gebrüder Seck, Dresden.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Huckauf & Bülle, (Silo-Speicher), Ottensen-Hamburg.
Polysius, G., Dessau.

Spiralfedern.

Behrends, Gotthard & Schirmer, Oberoderwitz i. Sa.
Filiale in Georgswalde i. Böhmen.

Spiritus-Motoren.

Donath, Karl, Spezial-Fabrik, Leipzig-Eutritzsch.

Splinten.

Pühl, Adolf, Kleineisenw. Fabrik, Plettenberg, Westf.

Sprengstoffabriken, Masch. und Apparate für.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk (vollständ. Anlagen), Magdeburg-Buckau.
Greiner, Ephraim, (Glas-Apparate, Instrumente u. Thermometer für Sprengstoff-Fabriken), Stützerbach, Thür.
Ritter, W., Masch.-Bau-Anstalt, (Einricht. z. Bedrucken, Paraffinieren und Schneiden v. Patronenpapier), Altona.

Spritfabriken, Einricht. für.

Anthon & Söhne, (Masch. z. Fabrik. v. Fässern), Flensburg.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.

Stacheldrahtmaschinen.

Kayser, J. G., Nürnberg-Glaishammer.
Malmedie & Co., Mschfbk. Aktienges., Düsseldorf-Oberb. 16.

Stärkefabriken, Einricht. für.

Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Laass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Spezial-Unternehmung für Einrichtung und Umbau von Stärkefabriken W. H. Uhland, G. m. b. H. (Neuanlage, Umbau u. Verbesserung des Betriebes f. Reis, Mais, Weizen, Roggen, Kartoffeln, sowie Stärkezucker, Syrup, Dextrin, Sago etc., einzelne Maschinen u. Apparate in verbesserter, teilweise patentierter Konstruktion zu billigsten Fabrikpreisen. — Versuchsstation für Stärke-Industrie, eigene Spezialtechniker zur Einleitung und Verbesserung des Betriebes), Leipzig-Gohlis.

Stärkezucker- u. Syrup-Fabrik., Einrichtungen für.

Spezial-Unternehmung für Einrichtung und Umbau von Stärkefabriken W. H. Uhland, G. m. b. H., Leipzig-Gohlis.

Stahl jeder Art.

Bergmann, E., vorm. Leo Oberwarth Nachf., Berlin S.
Höver, H. O., (schwedisch u. englisch), Remscheid.

Stahlformguss (Stahlfaçonguss).

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Lankhorst, G., Witten 2.

Stahlrohre, nahtlose.

Siecke & Schultz, (gezogen i. a. Dimens.), Berlin SW. 68.

Stahlstempel.

Sperling, Oscar, Leipzig-R., Brommestrasse 1.
Tümmler, Rob., (nur beste Qualität), Döbeln i. S.

Staniol- u. Metallkapselfabr., Masch. zur.

Flinsch, Ferd., Aktiengesellschaft, Offenbach a. M.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Stanzen und Schnitte.

Nube, Curd, (auch Masch. z. deren Herstellg.), Offenbach a. M. 0.
Tümmler, Rob., (auch Schnitt- u. Prägepressen), Döbeln i. S.

Stanzerei.

August Krumm, Johann Krumm Sohn, (Stanzarbeiten aus Stahl, Eisen und anderen Metallen), Remscheid.

Staubfänger (siehe auch Entstaubungsanlagen).

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.

Stauch- u. Schweissmaschinen.

Momma, Wilh., (Inh. Otto Coers), Werkzeugmfbk., Wetzlar.

Steinbearbeitungsmaschinen.

Beyer, F. & Zetzsche, (Sägewerke, Schleif- u. Polier-Maschinen, Drehbänke, Hobel-Maschinen etc. etc. und kompl. Einrichtungen für alle Gesteinsarten), Plauen i. V.
Giesserei Sugg & Co., A.-G., (Steinsägen, Schleifmaschinen, Steindrehbänke etc.), München.

Steinbrecher.

Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
Brinck & Hübner, Maschinenfabrik, Mannheim.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Polysius, G., Dessau.
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Stiefeleisenmaschinen.

Kayser, J, G., Nürnberg-Glaishammer.

Stopfbüchsen-Packungen.

Howaldtswerke, (aus Metall), Kiel.
Huhn, Gustav, (Fabrik), Berlin NW. 23, Cuxhavenerstr. 15.
Kleemann, Gustav, (Excelsior), Hamburg I.

Strassen-Aufreisser.

Fowler, John & Co., Magdeburg.

Strassen-Lokomotiven.

Fowler, John & Co., Magdeburg.

Strassen-Reinigungsmasch.

Beermann, Carl, (auch Besprengungsmasch.), Berlin SO.
Nollau & Tangermann, Maschfbk., Helmstedt (Braunschw.).

Strassen-Walzen.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Wolff, Jul., & Co., Heilbronn a. Neckar.

Streichgarnspinnerei-Einricht.

Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Strohpressen.

Böhmer, Gebr., Akt.-G., Magdeburg-Neust., Lübeckerst. 131.
Laass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Maschinenfabrik Badenia, Weinheim (Baden).

Tabakfabrikation, Masch. für.

Flinsch, Ferdinand, Aktiengesellschaft, Offenbach a. M.
Fredenhagen, Wilhelm, Maschinenfabrik, Offenbach a. M.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (Kugelmühlen und Excelsiormühlen), Magdeburg-Buckau.

Tabakmaschinenmesser.

Anthon & Söhne, Flensburg.
August Krumm, Johann Krumm Sohn, Remscheid.

Talgschmelz-Anlagen.

Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (Dampf-Talgschmelzanlagen), Grimma i. S.

Tapetenfabrikation, Masch. für.

Flinsch, Ferdinand, Aktiengesellschaft, Offenbach a. M.

Taucher-Apparate.

von Bremen, L., & Co., (Taucher-Apparate, sowie Atmungsapparate für militärische, bergbauliche und alle gewerblichen Zwecke), Hamburg u. Kiel.

Techn. Bureaux.

Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur" (liefert insbes. Zeichnungen neuer Konstruktionen aus allen Branchen für Maschinenfabrikanten), Leipzig-Gohlis.

Teigwaren- und Maccaronifabriken, Einrichtungen für.

Metzger, Chr., & Cie., Maschinenfabrik u. Eisengiesserei, (kompl. Einrichtungen), Homburg v. d. Höhe.
Queva, H., & Co., Spezial.: Original-Konstruktionen, Erfurt.

Temperguss.

Eisenwerk Klettenberg, G. m. b. H., Köln-Sülz.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Teppich-Klopfwerke, Einrichtungen für.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.

Thermometer.

Eichhorn, Aug., (Spez. Elektr. Fernthermometer), Dresden.
Elsner, Julius, (für alle Zwecke), Goldlauter i. Thür.
Greiner, Ephraim, (aller Art f. Laboratorien, Fabrik. u. sonstigen Gebrauch), Stützerbach, Thüringen.
Höllein & Reinhardt, (techn. u. Glasinstr.), Neuhaus, Rennw.
Keiner, Schramm & Co., (für alle Zwecke), Arlesberg i. Thür.

Thon- u. Pflasterstein-Pressen.

Friedrich, Max, & Co., Nass- u. Trockenverfahr., Leipzig-Pl.

Thonrohr-Pressen.

Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (Patent-Muffenrohrpressen), Grimma i. S.

Thonschneider.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Thonwarenfabrik., Masch. für.

Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Tiefbohreinrichtungen.

Böhme, Wilh., Maschinenfbk., Dortmund, Courlerstr. 10—20.
Lapp, Heinrich, A.-G. für Tiefbohrungen, Aschersleben.
Tiefbohrunternehmung Albert Fauck & Cie., Commandit-Gesellschaft („Express-Bohrsystem"), Wien, I.
H. Thumann, Tiefbohrges. m. b. H., Halle a. S.
Traxl & Co., vormals Fauck & Co., Spezialfabrik, Wien IV/2, Wiedener Gürtel No. 86 (vis-à-vis dem Südbahnhof).
Wolf, R., Mfbk. u. Kschmd., (Tiefbohreinrichtungen m. Wasserspülung f. grössere Teufen), Magdeburg-Buckau.

Tiefbohrunternehmung.

Böhme, Wilh., Maschinenfbk., Dortmund, Courlerstr. 10—20.
Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof.
Lapp, Heinrich, A.-G. für Tiefbohrungen, Aschersleben.
Tiefbohrunternehmung Albert Fauck & Cie., Commandit-Gesellschaft („Express-Bohrsystem"), Wien, I.
H. Thumann, Tiefbohrges. m. b. H., Halle a. S.

Tiefbrunnenpumpen.

Bettinger & Balcke, G. m. b. H., Frankenthal (Pfalz).
Borsig, A., (Druckluftpump., Mammutpump.), Berlin-Tegel.
Weise & Monski, (Rohr- und Tiefbrunnen-Pumpen bewährter Systeme f. j. Leistung und Antrieb), Halle a. S.

Transmissionen u. Teile dazu.

Anthon & Söhne, (Spezialität: Transmissionen), Flensburg.
Briegleb, Hansen & Co., (Zahnräder, Riemenscheiben, Hanf- u. Drahtseil-Scheiben, m. Maschinen geformt, vollständ. Transmissionsanlagen), Gotha 21.
Cottbuser Maschinenfabrik u. Eisengs., Akt.-Ges., Cottbus.
Erfurter Maschinenfabrik Franz Beyer & Co., Erfurt.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Hütter jr., H., Hamburg.
Kayser, J. G., Nürnberg-Glaishammer.
Laass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.
Maschinenfabrik Geislingen, (für Riemen-, Hanfseil- und Drahtseilbetrieb), Geislingen (Württemberg).
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Polysius, G., Dessau.
Wehrle, Otto, Maschinenfabrik, Emmendingen, Baden.
Wetzel, Gebr., (Spezialfabrik), Leipzig.
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Transmissionsseile.

Heckel, Georg, Hanf- u. Drahtsfbr., St. Johann-Saarbrücken.
Kanies, A. W., Draht- u. Hanfseilfabrik, Wursen-Mulde.
Mech. Treibriemenweb. & Seilf. Gustav Kuns, Aktg., Treuen S.
Puth, Heinr., Draht- u. Hanfseilefbk., Blankenstein a. Ruhr.

Transporteure und Transport-Schnecken.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Fredenhagen, Wilhelm, Maschinenfabrik, Offenbach a. M.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Huckauf & Bülle, (Bandtransporteure), Ottensen-Hamburg.
Keim, Gustav, Ingenieur, Frankenthal i. Pfalz.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Polysius, G., Dessau.

Treibketten.

Fredenhagen, Wilhelm, (echt engl. verlegb.), Offenbach a. M.

Digitized by Google

Treibriemen.

Hanncke jun., Frdr., Leder-u. Treibriemenfbk., Tegel-Berlin.
Kaniss, A. W., (Kameelhaar u. Baumwolle), Wurzen-Mulde.
Klinge, Gebrüder, Treibriemenfabrik, Dresden-Löbtau 4.
Mech. Treibriemenweb. & Seilf. Gustav Kunz, Aktg., Treuen S.
Reuschel, Aug., & Co., (Kamelh.-u. Baumw.-R.), Schlotheim.
„Union", Gesellschaft f. Treibriemen-Fabrikat., Berlin SW.
Schles. Treibriemenfabrik A. Battefeld, Breslau 18.

Treppen.

Bulnheim, Hermann (schmiedeeiserne), Bautzen.
Fritzsche, Herrmann, (schmiedeeis.), Leipzig, Goth. Bad.

Trockenanlagen aller Art.

Aktien-Maschinenbau-Anstalt, vormals Venuleth & Ellenberger, Darmstadt.
Anthon & Söhne, (speziell für Holzbearbeitung), Flensburg.
Einbeck, G., (Abdampfheizung), Burg b. Magdeburg.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Polysius, G., (Trockenkanäle u. Trockentrommeln), Dessau.
Rheinische Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H., Uerdingen a. Rhein.
Schilde, Benno, Maschinenfabrik, Hersfeld.
Spezial-Unternehmung für Einrichtung und Umbau von Stärkefabriken W. H. Uhland, G. m. b. H., (Trockenanlagen f. Stärke, Dextrin, Sago, Kleber u. Rückstände etc. Neubau u. Verbesserung nach Uhlands Schnelltrockensystem), Leipzig-Gohlis.

Trockenpressen für Ziegel- u. Cementfabriken.

Friedr. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Polysius, G., Dessau.

Turbinen und Wasserräder.

Aktiengesellschaft vorm. A. Kuhnert & Co., Meissen.
Briegleb, Hansen & Co., (Francis-Turbinen), Gotha 21.
Brockmann, C., vert. u. horiz. Welle. Brosch. grat., Osnabrück.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Maschinenfabrik Geislingen, (mit höchstem Nutzeffekt), Geislingen (Württemberg).
Merseburger Maschinenfabrik u. Eisengiesserei B. Herrich & Co., (auch Mühlen-Einrichtg.), Merseburg a. S. 7.
Queva, H., & Co., (Spezialfabrik für Turbinenbau, Francis-Turbinen, Kombinations-Turbine nach B. Lehmann. Patent: automatische Regulierapparate), Erfurt.
Rüsch, J. Jg., Mfbk. u. Eisengiesserei, Dornbirn, Vorarlberg.
Schneider, Jaquet & Cie., Strassburg-Königshofen.

Überhitzer.

Cottbuser Maschinenfabrik u. Eisenq., Akt.-Ges., Cottbus.
Dingler'sche Maschinenfabrik A.-G., (gegr. 1827, Personal ca. 700 Mann), Zweibrücken.

Uhren und Uhrwerke.

Müller jr., Emil, Turmuhrenbauanst., Leipzig, Erdmannstr.

Untergestelle f. elektr. bewegte Strassen- u. Kleinbahnwagen.

Akt.-Gesellsch. vorm. H. Meinecke, Breslau-Carlowitz.

Unterlagscheiben.

Wagner, Robert, (blank gedreht und rohe), Chemnitz.

Vakuum-Apparate.

Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.
Wegelin & Hübner, Masch.-F. u. Eisenq., A.-G., Halle a. S.

Vakuum-Pumpen.

Erfurter Maschinenfabrik Franz Beyer & Co., Erfurt.
Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, Rheinpfalz.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, Grimma i. S.
Schütz, G. A., (trockene), Wurzen i. S.
Weise & Monski, (Vak.-Pump. j. Art, hundertf. gel.), Halle a. S.

Ventilationsanlagen u. -Appar.

Brodnitz & Seydel, Berlin N.
Hürtgen, Mönnig & Co., (Jalousie-Dachfenster und Shedlüfter), Köln-Lindenthal.
Maschinenfabrik Geislingen, (für Mühlen aller Art, eigenes sehr bewährt. System D.R.-P.), Geislingen (Württemberg).

Ventilatoren u. Exhaustoren.

Brodnitz & Seydel, Maschinenfabrik, Berlin N.
Danneberg & Quandt, Spezialfbr., Berlin O. 112.
Schilde, Benno, Maschinenfabrik, Hersfeld.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.
Wiedemann, J. A., Maschfbk. u. Eisenq., Bösdorf-Leipzig.

Ventilbrunnen.

Armaturen- u. Mschfbk., Aktien-Gesellschaft, Nürnberg.

Ventile.

Blancke & Co., G. m. b. H., C. W. Julius, Maschinen- und Dampfkessel-Armaturenfabrik, („Ventile mit elastischer Nickeldichtung" und „Hochhubsicherheits-Ventile"), Merseburg a. S.
Braun, Just. Christ., A.-G., Nürnberg.
Nachtigall & Jacoby, Leipzig-Eutritzsch.
Reisser, Gustav, (Jenkins-Ventile), Stuttgart.

Verbrennungsöfen für Abfälle.

Kori, H., Fabrik f. Heizanl., Berlin W., Dennewitzstr. 29.

Verdampfapparate aller Art.

Rheinische Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H., Uerdingen a. Rhein.

Vernickelung, Verzinkung, Verzinnung u. Verkupferung.

Elmore's Metall-Aktien-Gesellschaft, (Verkupferung von Walzen und Kolben), Schladern a. d. Sieg.
Scheller & Schreiber, (Verzinnerei). Halle a. S.

Versuchsstat. f. Stärke-Industr.

Uhlands Versuchsstation für Stärke-Industrie, in grossem Masstab für fabrikmässigen Betrieb zur Herstellung von Kartoffel-, Weizen-, Mais- u. Reisstärke, Stärkezucker, Syrup, Sago u. Dextrin eingerichtet, verbunden mit chemischem Laboratorium zur Untersuchung aller in der Stärke-Industrie zur Verwendung kommenden Materialien. Anlernen der Fabrikationsverfahren. Eigene Spezialtechniker. Leipzig-Gohlis.

Vigognespinnereien, Einricht. für.

Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Vorwärmer.

Balcke & Co., Bochum i. Westf.
Mattick, F., (Patent-Vorwärmer), Pulsnitz i. S.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Rheinische Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H., Uerdingen a. Rhein.
Schaffstaedt, H., Giessen.
Schneider & Helmecke, Maschinenfabrik, Magdeburg.
Wehrle, Otto, Maschinenfabrik, Emmendingen, Baden.

Waagen.

Böhmer, August, & Co., Waag.-Spez.-Fbk., Magdeb.-Neust.
Böhmer, Gebr., Akt.-G., Magdeburg-Neust., Lübeckerst. 131.
Essmann, Gebr., & Co., (Spezialität seit 1860. Waagen aller Art für Handel und Industrie. Refer. erster Behörden und grösster Werke), Ottensen b. Hamburg.
Greiner, Ephraim, (Waagen u. Gewichte f. analyt., chem., tech., physik. u. pharmac. Gebrauch), Stützerbach, Thür.
Hallesche Brückenwaagen- und Windenfabrik, M. M. Mollnau, Ammendorf b. Halle a. S.
Kohlweyer, A., (Spez.: Waagen-Fabrik), Bernburg S.
Neusser Waagenfabrik B. Broix, Neuss am Rhein.

Wächter-Kontrolluhren.

Eppner, A., & Co., (Eppners Patent), Breslau.
Gasser, F. O., Magdeburg, Breiteweg 21/22.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Wärmeschutzmasse.

Haacke, A. & Co., Celle in Hannover.

Wagen- und Wagenräderfabrikation, Maschinen zur.

Fleck Söhne, C. L. P., Mfbk., Berlin-Reinickendorf

Walzen.

Fried. Krupp A. G. Grusonwerk, (Hartguss), Magdeburg-B.
Haubold jr., C. G., Maschinenfabrik, Chemnitz i. S.
Hummel, C., Mfbk. u. Egss., (von Papier, Kokosfasern-Baumwolle u. Jute, Hartguss u. Metall), Berlin N.
Maschinenfabrik Geislingen, (aus Hartguss für Müllerei und Papierfabrikation), Geislingen (Württemberg).

Walzenmühlen.

Friedr. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Walzenstühle.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Polysius, G., Dessau.
Schlüter, H. & Co., Mühlenbau-Anstalt, Magdeburg-Neust.
Wegmann, Fr., (Schrot- u. Porzellan-Walzenstühle), Zürich.

Walzenzug-Maschinen.

Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., Schleifmühle P. Saarbrücken.
Märkische Maschinenb.-Anst. vrm. Kamp & Co., Wetter Ruhr.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.

Walzwerke (Walzenstrassen).

Banning, J., A.-G., Maschinenfabrik, Hamm i. W.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau
Märkische Maschinenb.-Anst. vrm. Kamp & Co., Wetter Ruhr.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Polysius, G., Dessau.

Wasch-, Wring- und Roll-Maschinen, Plätteisen etc.

Schmerber & Cie. Tagolsheim, Ober-Elsass.

Wasserfilter.

Berkefeld-Filter-Gesellschaft, Celle.

Wasserhaltungsmaschinen.

Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., Schleifmühle P. Saarbrücken.
Gebauer, Fr., (Vereinigt mit C. Hoppe), Berlin NW. 87.
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Sack & Kiesselbach, Maschfbk., G. m. b. H., Rath b. Düsseldorf.
Weise & Monski, (Wasserh. f. Dampf-Druckl. u. elektr. Antr. Schnell-Kolbenpump. u. Hochdr.-Centrif.-P.), Halle a. S.

Wasserkühlanlagen.

Balcke & Co., Bochum i. Westf.
Sorge, Otto, Berlin-Grunewald.

Wassermesser.

Akt.-Gesellsch. vorm. H. Meinecke, (auch Kesselspeise-Wassermesser), Breslau Carlowitz.
Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof.
Schilde, Benno, Maschinenfabrik, Hersfeld.

Wassermotoren.

Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Masch.- & Arm.-Fabr. vorm. H. Breuer & Co., Höchst a./M.
Strobel, F. W., Chemnitz i. S.

Wasserreinigung.

Breda, Halvor, Charlottenburg, Joachimsthalerstr. 3.
Dehne, A. L. G., Maschinenfabrik, Halle a. S.
Filter-u. Brautechn. Masch.-Fbk., A.-G. vorm. L. A. Enzinger, (Wasserfiltrations- u. Enteisenungsanl., [Syst. Selleuscheidt]. Kompl. Anlag.), Worms a. Rh. u. Berlin SW.
Laass, Hermann, & Co., (Apparate f. Zuckerfbk.), Magdeb.-N.
Reisert, Hans, Ges. m. b. H., (Patente Dervaux-Reisert), Köln.
Rheinische Dampfkessel- und Maschinenfabrik Büttner, G. m. b. H., Uerdingen a. Rhein.
Sürther Maschinenfbk. vrm. H Hammerschmidt, Sürth a. Rh.
Wegelin & Hübner, Masch.-F. u. Eisenq., A.-G., Halle a. S.

Wasserstandsanzeiger und Wasserstandsröhren.

Jacksch & Zimmermann, Inh. Louis Jacksch, doppelt gekühlte Wasserstandsgläser und Oelergläser, Görlitz.
Keiner, Schramm & Co., (aus Jenaer Verbund- und Duraxglas), Arlesberg i. Thür.
Klinger, Rich., (Reflex.-W.-Ans.), Gumpoldskirchen b. Wien.
Nachtigall & Jacoby, Leipzig-Eutritzsch.
Vogt, Emil, Spezialfabrik techn. Glaswaren, (Wasserstandsgläser „Triumpf"), Bunzlau i./Schl.

Wasserstandsfernmelder.

Bosch, Robert, (elektrische), Stuttgart, Hoppenbaustr. 11.
Lechner, J. & Co., (elektr.), Frankfurt a. M., Pfingstweide 10.

Wattefabriken-Einrichtungen.

Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Werkzeuge aller Art.

August Krumm, Johann Krumm Sohn, Remscheid.
Schnicke, H. F., (Werkzeugfabrik, (Spez. Fräser, Reibahlen, Spiralbohrer, Schneidwerkzeuge), Chemnitz.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Werkzeugmaschinen.

Bergmann, Gebr., (Dreh-, Fräs- u. Hobelmasch.), Berlin N.
Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik vorm. Joh. Zimmermann, Chemnitz.
Chemnitzer Wirkwaren-Maschinenfabrik vorm. Schubert & Salzer, (Leitspindel-Support-Drehb., Revolv.-Drehb., Shaping-, Hobel-, Fräs-, Centrier-, automatische Räderfräsmaschinen, Drehdorn-Pressen), Chemnitz.
Deutsche Werkzeugmaschinen-Fabrik vormals Sondermann & Stier, Chemnitz.

Digitized by Google

Ehrlich, Oscar, (Spezialität: Drehbänke), Chemnitz i. S. 10.
Junghans, Wilh., Werkzeugmaschinenfabrik, Chemnitz i. S.
Karlsruher Werkzeugmaschinenfabrik vorm. Gschwindt & Co. Akt.-Ges., Karlsruhe, Ritterstrasse 17.
Kupper & Co. (f. Met. u. Holz), Berlin C., Kaiser Wilhelmst. 18 N.
Leipziger Werkzeug-Maschinen-Fabrik vorm. W. v. Pittler, Aktiengesellschaft, Leipzig-Wahren.
Maschinenfabrik „Deutschland", Dortmund.
Mewes, E. (Spez. Schraubenbänke), Berlin N., Prins.-Allee 20.
Nürnberger Werkzeugmaschinenfabrik, Sattler, Berner & Co., G. m. b. H., Nürnberg.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Winden.

Böhmer, Gebr., Akt.-G., Magdeburg-Neust., Lübeckerst. 131.
Briegleb, Hansen & Co., (siehe unter Aufzüge), Gotha 21.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, (Bau- u. Speicherwinden mit elektrischem Betrieb), Magdeburg-Buckau.
Hütter jr., H., Hamburg.
August Krumm, Johann Krumm Sohn, Remscheid.
Sonnenthal, E., junr., Berlin C. 2.

Windmotoren.

Deutsche Windturbinen-Werke Rud. Brauns, Dresden.
Herzog, G. R., (gegr. 1870, Spezialfbk. f. Stahlwindmot. aller Syst. Grösste u. leistungsf. Fabrik Deutschl.), Dresden.
Reinsch, Carl, H. S. A. Hofl., (gegr. 1859. Erste u. leistungsfähigste Windmotorenfabrik Deutschlands. Über 4500 Anlagen ausgeführt. 49 erste Preise u. Staatsmedaillen. Ausführung kompl. Wasserleitungen), Dresden-A.
Reuter, Theodor & Schumann, (Kegelwindmot. D. R. P.), Kiel.

Winkeleisenbiegmaschinen.

Momma, Wilh., (Inh. Otto Coers), Werksgmfbk., Wetzlar.

Zahnräder.

Anthon & Söhne, (roh und gefräst), Flensburg.
Briegleb, Hansen & Co., (Masch.-Formerei), Gotha 21.
Cottbuser Maschinenfabrik u. Eiseng., Akt.-Ges., Cottbus.
Derendorfer Zahnräderfabrik H. Geiger, (auch Schneckenräder), Düsseldorf-Derendorf.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Werkzeugmaschinenfabrik Vulkan, Chemnitz.
Zahnräderfabrik Augsburg vorm. Joh. Renk, A.-G., (gegr. 1873. Spezialfbk. f. Zahnräder roh u. bearbeitet), Augsburg.

Zeichenpapiere.

Hauffe, A. E., Fabrik techni cher Papiere, Pulsnitz i. Sa.
Lohmann, G. m. b. H., Westhofen 82 i. W.
Sieler & Vogel, Leipzig, Berlin SW., Hamburg.

Zeichentische.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Zeichnungen.

Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", (Konstruktionszeichnungen für Maschinenfabriken, Bauzeichnungen. Dispositionspläne nach den neuesten Systemen für alle techn. Branchen durch Vermittlung von Spezialtechnikern zu billigen Preisen), Leipzig-Gohlis.
Lüders, C., Civilingenieur, (Pläne zu Fabrik-Anlagen u. Zeichnung. v. techn. Einricht.), Leipzig, Kreuzstr. 22.
Stein, B. (Lieferung von Zeichnungen für Dampfmaschinensteuerungen für Schieber mit Achsenregulatoren und gewöhnlichem Regler), Berlin-Schöneberg, Hauptstr. 151.
Strnad, Ferd., (Konstruktionszeichn. für Maschinenfabriken u. s. von Kompressoren, Gebläse- u. Dampfmasch., Axenregler), Berlin-Schmargendorf, Warnemünderstr. 14/15.

Zerkleinerungsmaschinen.

Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
Berger & Co., Maschinenfbk., Berg. Gladbach b. Köln a. Rh.
Brinck & Hübner, Maschinenfabrik, Mannheim.
Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp), A.-G., Hamburg.
Eitle, C., (für Coke, Kohle, Chamotte, Gips etc.), Stuttgart.
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Polysius, G., Dessau.

Ziegelei-Msch. u. Einrichtungen.

Aktiengesellschaft vorm. A. Kuhnert & Co., Meissen.
Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, (Kugelmühlen z. Vermahlen v. Ziegelbrocken usw.), Magdeburg-Buckau.
Huckauf & Bülle, Maschinenfabrik, Ottensen-Hamburg.
Laass, Hermann, & Co., Magdeburg-Neustadt.
Maschinenbau-Akt.-Ges. Golzern-Grimma, (komplette Einrichtungen), Grimma i. S.
Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen (Württemberg).
Pfeiffer, Gebr., Maschinenfabrik, Kaiserslautern.
Polysius, G., Dessau.
Sächsenberg, Gebrüder, Gesellschaft m. b. H., Rosslau a. E.
Schmerber & Cie., Tagolsheim, Ober-Elsass.
Theodor Wiede's Maschfbk., A.-G., gegr. 1837, Chemnitz.

Ziehbänke f. Stangen u. Röhren

Dahlhaus & Co., Iserlohn.
Malmedie & Co., Maschfbk. Aktienges., Düsseldorf-Oberb. 1.
Mewes, E., Berlin N., Prinzen-Allee 2.
Zimmermann, Ch., Maschinenfabrik, Köln-Ehrenfeld.

Zinkätzungen.

Sperling, Oscar, Leipzig-R., Brommestrasse 1.

Zinkornamente.

Thüringer Zinkornamentenfabrik Rich. Brauer, Weimar 21.

Zinnfolienfabrikation, Masch. zur.

Flinsch, Ferdinand, Aktiengesellschaft, Offenbach a. M.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, (Vor-, Fertig- und Satinier-Walswerke), Magdeburg-Buckau.

Zucker-Fabrikation, Einrichtungen für.

Greiner, Ephraim, (sämtl. Glas-Apparate, -Instrumente, Ausrüstungsartikel, anal. Waagen u. Gewichte u. Glasröhren aller Art), Stützerbach i. Thür.

Zuckerrohr-Walzwerke.

Fried. Krupp Akt. Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Zündapparate, elektrische.

Bosch, Robert, Stuttgart, Hoppenbaustr. 11.

Zündholz-Fabrikation, Masch. u. Werkzeuge zur.

Anton, Gebrüder, Maschinenfaorik, Darmstadt.
Badische Maschinenfabrik, Durlach (Baden).
Roller, A., Maschinenfbk., Berlin N., Prinzenallee 24.

Zugmesser.

Bülles, Chr., Armaturenfabrik, (Patent Arndt), Aachen.

Zwirnmaschinen.

Hamel, Carl, (gegründet 1866), Schönau-Chemnitz.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

XXXVII. Jahrgang. No. 1. Leipzig, 7. Januar 1904.

Der praktische Maschinen-Konstrukteur

Zeitschrift für Maschinen- und Mühlenbauer, Ingenieure und Techniker aller Industriezweige.

Die Gesamtausgabe, nämlich Der praktische Maschinen-Konstrukteur vereinigt mit Uhland's Wochenschrift für Industrie u. Technik erscheint jeden Donnerstag.

Preis pro Quartal 8 Mark, für Österreich-Ungarn 10 Kronen.

Bei direkter Zusendung entsprechender Portozuschlag.

Gesamtausgabe

in Verbindung mit

Uhland's Wochenschrift für Industrie und Technik.

Herausgegeben von W. H. UHLAND, Zivilingenieur und Patentanwalt, Leipzig.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.

Einzelne Hefte werden nicht abgegeben.

Der praktische Maschinen-Konstrukteur ist auch allein (ohne Uhland's Wochenschrift für Industrie u. Technik) zu beziehen und erscheint alle 14 Tage.

Preis pro Quartal 4 Mark, für Österreich-Ungarn 5 Kronen.

Bei direkter Zusendung entsprechender Portozuschlag.

Vertretungen:

Adelaide: F. Basedow, Buchh.
Barcelona: Juan Bta. Pons y Cª, Sociedad en Comandita, Pelayo, 46.
Berlin: A. Seydel, Polyt. Buchh., W., Mohrenstr. 9.
Brünn: Carl Winiker, k. u. k. Hofbuchhandl., Ferdinandsgasse 3.
Budapest: Friedr. Kilian's Nachfolger, kgl. ung. Universitätsbuchh. IV, Waitznergasse 28.
Buenos-Aires: Gustav Krause, Buchh., Calle San Martin 387
Bukarest: Ig. Hertz, Buchh.
Christiania: Cammermeyer's Boghandel, Carl Johans Gade 41 u. 43.
Concepción (Chile): Carlos Brandt, Buchh.
Genf: R. Burkhardt, Buchh., 2 Place du Molard.
Gothenburg: N. J. Gumpert's Bokhandel.
Graz: Leuschner & Lubensky, Universitätsbuchh.
Haag: W. P. van Stockum & Zoon, Buchh.
Kiew: Karl Schepe, Buchh.
Kopenhagen: Georg Chr. Ursin's Nacht., Verlagsbuchh., K., Kjöbmagerg. 8.
Lemberg: Gubrynowicz & Schmidt, Verlagsbuchh.
Lodz: R. Schatke, Buchh.
London: F. A. Brockhaus, E. C., 48 Old Bailey.
Madrid: Romo y Füssel, Libreria Internacional, Alcalá 5.
Mailand: U. Hoepli, kgl. Hofbuchh., Gallerie de Cristoforis 59/63.
Moskau: J. Daubner, Buchh.
New-York: The International News-Company, 83 and 85 Duane Street.
Odessa: Emil Berndt's Buchh.
Paris: F. A. Brockhaus, 17 Rue Bonaparte.
St. Petersburg: K. L. Ricker, Buchh., Newsky Prospekt 14.
Pola: F. W. Schrinner, Buchh.
Prag: Fr. Rivnac, Buchh., Graben 24.
Riga: N. Kymmel's Sort.-Buchh.
Santiago (Chile): José Ivens, Buchh., Casilla 205.
São Paulo: Carlos Gerke & Co., Buchh., Caixa correio 123.
Stockholm: Nordiska Bokhandeln, Drottninggatan 7.
Triest: F. H. Schimpff, Buchh.
Valparaiso (Chile): Carlos Brandt, Buchh.
Warschau: E. Wende & Co., Buchh., Krakauer Vorstadt 9
Wien: Spielhagen & Schurig, Verlagsbuchh., I., Kumpfgasse 7.
Zürich: Eduard Bascher, Meyer & Zeller's Nachfolger, Buchh., Rathausquai 20.

Inhaltsverzeichnis von Uhland's Zeitschriften:

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

1904. Nr. 1.

Seite

Stehende Kolben- und Flachschieber-Dampfmaschine mit zweistufiger Expansion, ausgeführt von der Firma Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Werk Nürnberg. (Mit Zeichnungen auf Taf. 1 u. 4 und Abbildung, Fig. 1.) . . . 1

Fall- und Federhämmer für Gesenkschmiederei. (Mit Zeichnungen auf Taf. 2.) . . . 2

Gasbehälter-Konstruktionen. Von P. Grofsmann, Bremen. (Mit Zeichnungen auf Taf. 3 u. 5.) . . . 3

20 PS-Petroleum-Automobil von der Thornycroft Steam Wagon Company, Ltd., Basingstoke. (Mit Abbildung, Fig. 2.) . . . 5

Durch Abdampf beheizte Vorwärmer. (Mit Abbildungen, Fig. 3. u. 4.) . . . 5

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Ausrichtvorrichtung für Drehbänke. Von Gg. Th. Stier, Barmen. (Mit Abbildung, Fig. 5) . . . 7

Hobelmaschinen-Vorgelege für konstante Rücklauf- und veränderliche Arbeitsgeschwindigkeit von der National Machine Tool Co., Cincinnati (Ohio). (Mit Abbildung, Fig. 6.) . . . 8

Amerikanische Tabelle für Scheibenkupplungen. (Mit Abbildung, Fig. 7.) . . . 8

Lichtpausen von den **Originalen der Tafeln** (4 bis 8 mal so grofs als die Tafeln) **geben wir an unsere Abonnenten zu 7 ÷ 15 Mark pro Exemplar ab** (je nach der Gröfse der Originale).

D. Red. d. „Prakt. Masch.-Konstr.".

Uhland's Technische Rundschau.

1904. Ausgabe I. Nr. 1.

Metallindustrie, Bergbau und Hüttenwesen.

Seite

Maschinenfabrikation und Giefserei. Eisenbau und Dampfkesselfabrikation.

Selbsttätige Fassondrehbank System Schuberth von Emil Köhler, Chemnitz. (Mit Abbildungen, Fig. 1÷6.) 1

Die neuen Eisenkonstruktionswerkstätten der Pennsylvania Steel Company. (Mit Zeichnungen auf Taf. 1 u. 2.) . . . 2

Neuere Werkzeuge der Werkzeugfabrik Fritz Andree & Co., A.-G., Berlin-Tempelhof. (Mit Abbildungen, Fig. 7÷11.) . . . 4

Kombinierte Schere und Lochmaschine mit elektrischem Antrieb, ausgeführt von Williams, White & Co., Moline (Ill.). (Mit Abbildung, Fig. 12.) . . . 5

Becherwerk für den Transport von Kupolofenschlacken von C. O. Bartlett & Snow Co., Cleveland. (Mit Abbildung, Fig. 13.) . . . 5

Notiz . . . 5

Fahrradindustrie. Waffenindustrie.

Colts neue Selbstladepistole der Colts Patent Fire Arms Mfg Company, Hartford, Conn. (Mit Abbildungen, Fig. 14 u. 15.) . . . 6

Das neue Springfield-Gewehr der staatlichen Waffenfabriken, Springfield u. Rock Island. (Mit Abbildung, Fig. 16.) . . . 6

Notiz . . . 7

Bergbau und Hüttenwesen.

Darstellung des Eisens unmittelbar aus dem Erz. Von Karl Otto, Dresden . . . 7

Supplement zu Uhland's Technischen Zeitschriften.

1904. Nr. 1.

Praxis des Fabrikbetriebs. Motoren, Triebwerke u. Maschinenelemente. Sicherheits- u. Transport-Einrichtungen.

Seite

Fabrik-Anlagen und Betrieb.

Elektrische Kraftstation der Aurora, Elgin & Chicago Railway, Batavia. (Mit Zeichnungen auf Taf. 1.) . . . 1

Hydro-elektrische Kraftstation in der Rossie Priory, Perthshire, ausgeführt von R. C. Morton Errol Works, Errol, Perthshire. (Mit Abbildungen, Fig. 2 u. 3.) . . . 3

Moderne Fabrikanlagen. Von Ingenieur Ludwig Utz, Direktor der k. k. Lehranstalt für Textilindustrie in Wien. [Fortsetzung.] . . . 3

Registrier-Dynamometer System Weston & Benecke. (Mit Abbildung, Fig. 4.) 5

Anlage und Betrieb der Motoren.

Duplex-Dampf-Speisepumpe von 140 Gall. Leistung, ausgeführt von der Heisler Pumping Engine Company, Erie. (Mit Abbildungen, Fig. 1 u. 5.) 5

Funkenfänger und Strohfeuerungen für Lokomobilen von Robey & Co., Ltd., Lincoln (Mit Abbildungen, Fig. 6 u. 7.) 6

Kombinierter Wasserabscheider und Kondenstopf von W. H. Nicholson & Co., Wilkes-Barre. (Mit Abbildungen, Fig. 8 u. 9.) . . . 7

Regeln zur Erzielung rauchfreier Verbrennung . . . 7

Triebwerke und Transporteinrichtungen.

Einiges über Sicherheitsaufzüge unter Zugrundelegung der Konstruktionen von J. G. Schelter & Giesecke, Leipzig. (Mit Abbildungen, Fig. 10 u. 11.) 8

Kreisseiltrieb in der Kraftstation der Spinnerei von James & E. H. Wilson, Pittsfield. (Mit Abbildung, Fig. 12.) 9

Rettungs- und Sicherheitseinrichtungen.

Über den Automobil-Löschzug der Berufsfeuerwehr in Hannover. (Mit Abbildungen, Fig. 13÷15.) . . . 10

Schutzbekleidung der Giefsereiarbeiter . . . 12

Für Kontor und Zeichenbureau.

Patent-Schneideschiene „Fortschritt". (Mit Abbildung, Fig. 16.) . . . 12

Freiburger Bureaumappe. (Schnellhefter ohne Lochung.) (Mit Abbildung, Fig. 17.) . . . 12

Notiz . . . 12

Briefwechsel der Redaktion. Literatur. Fragekasten und **Auskunftserteilung an die Abonnenten. Stellenliste, Maschinenmarkt, Notizen über Verwertung von Erfindungen u. s. w.** befinden sich auf der ersten Spalte jeder Inseratenseite und werden

— besonderer Beachtung der Leser empfohlen. —

Leipzig, Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur". — Kommissionär: F. A. Brockhaus, Leipzig, Berlin, Wien.

Hierbei 3 Tafeln, Nr. 1÷3, 1 Tafel Metallindustrie Nr. 1 in Photolithographie und Supplement „Praxis des Fabrikbetriebs" mit 1 Tafel, 1 Blatt (2 Tafeln) Typen als Prämie sowie eine Beilage von den Siemens-Schuckert Werken G. m. b. H., Berlin.

Digitized by Google

Inserate.

Die Inserate erscheinen gleichzeitig in sämtlichen Ausgaben der Zeitschriften: „Der praktische Maschinen-Konstrukteur“ (Gesamt- und Einzelausgabe), „Uhland's Wochenschrift für Industrie und Technik“ und „Uhland's Technische Rundschau in Einzelausgaben“, die am gleichen Termin ausgegeben werden. Die Insertionsgebühr beträgt pro Millimeter Höhe einer Spalte 20 Pfennige. Bei Aufgabe besonders grofser Inserate, sowie bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt. Für Inserate auf der zweiten und letzten Umschlagseite, sowie auf der Inseratenseite vor dem Text wird ein Preiszuschlag von 15% erhoben. Für Chiffre-Inserate sind inkl. Besorgung der einlaufenden Offerten pro Millimeter Höhe einer Spalte 25 Pfennige zu entrichten. Minimalpreis für ein Chiffre-Inserat 3 Mark. **Beilagen,** von denen zuvor Probeexemplare einzusenden sind, werden pro Tausend mit 10 Mark berechnet.

Schlufs der Inseratenannahme jede Woche Donnerstag Mittag für die in folgender Woche (Donnerstag) erscheinende Nummer. Alle grofseren Annoncenbureaux, sowie das unterzeichnete Bureau nehmen Bestellungen an und erteilen nähere Auskunft über Rabattsätze etc.

Leipzig-Gohlis, Schillerweg 11.

Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur“
Abteilung für Inseratwesen.

Unsere geehrten Leser

bitten wir, bei Anknüpfung von Geschäftsverbindungen infolge der in unseren Zeitschriften enthaltenen Inserate stets auf

Uhland's Zeitschriften

Bezug nehmen zu wollen.

Calonsdruck ist ein neues Verfahren zur Vervielfältigung von Plänen jeglicher Art, wie: Bau, Maschinen-Musterzeichnungen etc., insbesondere **Stadtpläne, Landkarten** und **Wandtafeln** in beliebiger Farbe.

Anstalt für Calonsdruck, Köln-Melaten, Aachenerstr. 114.

Bureau Ing. Fr. Weidl.

Patent 10jährige Erfahrungen.

3868 **Dresden-A. I.**

Auslands-Patente billigst.

Blei-Apparate

in jeder Form führt aus 3836

J. L. C. Eckelt, Berlin N. 4., Chaussee-Str. 19.

Weber
Patentanwalt
Berlin.
Jerusalemerstr. 8.

M. KRAMER.
Armaturen-Fabrik
LEIPZIG-PLAGWITZ.

Raguhn-Anhalter Metalllocherei m.b.H.

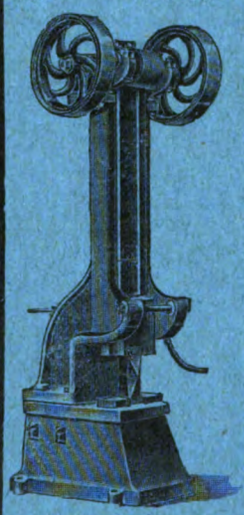
Specialfabrik — Raguhn in Anh.

× gelochte Bleche ×

Carl Hasse & Wrede, Berlin N. 39,

Fennstrasse 21, nahe Weddingplatz.

2436 **Fabrik für Präzisions-Werkzeugmaschinen.**



Spezialitäten:

Pressluftwerkzeuge D. R. P.

Deutsches Fabrikat mit unübertroffener Leistungsfähigkeit.

Universal-Revolver-Drehbänke,

Façon-Drehbänke,

Horizontal-Bohr- und Fraise-Maschinen,

Schnell-Bohrmaschinen

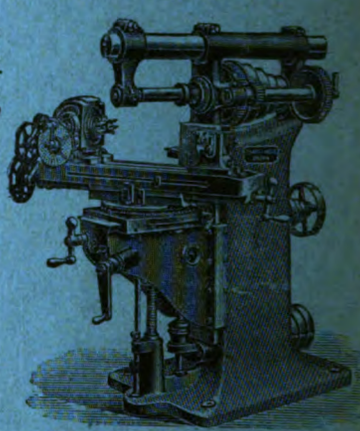
ein- und mehrspindlig,

Fraise-Maschinen

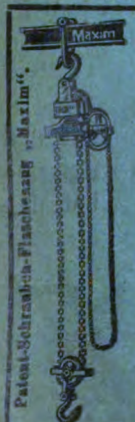
in verschiedensten Ausführungen,

Präzisions-Schmiedehämmer

von 100 bis 250 kg Baergewicht.



Spezial-Maschinen für **Elektrotechnik. Fahrrad-, Armaturen-, Metallwaaren-, Nähmaschinen-, Wagen-, Geschoss-, Zünder-** und jede Art der **Massen-Fabrikation.**



Man verlange Katalog

im eigenen Interesse

über die uns patentierten

Hebezeuge.

Gebr. Bolzani, Berlin N. 4.

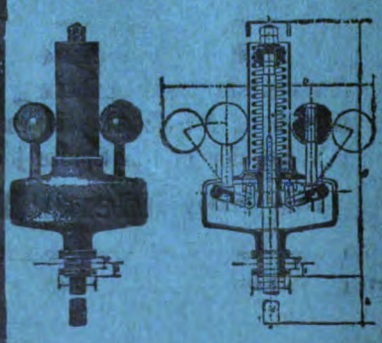
1384

Erfurter Maschinenfabrik, Franz Beyer & Co.,

Erfurt.

Beyers neuer

Feder-Regulator.



Der Ungleichförmigkeitsgrad und die Umdrehungszahl dieses Regulators sind von aufsen einstellbar.

Digitized by Google

mitteilt, gekochtes Leinöl, mit dem man die Sohlen öfters warm einreibt. Geschieht dies, so lange sie noch neu sind und wird das Verfahren zuweilen wiederholt, so erlangen die Sohlen eine mehr als doppelte Dauer. Das Öl mufs anfangs in der Wärme so lange angewendet werden, als das Leder etwas davon aufnimmt. Das Mittel ist billig und für gröfsere Familien von wesentlichem Nutzen.

Geschäftliche Notizen.

Ohne Verantwortlichkeit der Redaktion.

Einen Beitrag zu der Exportfähigkeit der deutschen Maschinen-Industrie liefert eine Mitteilung der Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis nach der in den drei letzten Jahren von ihr allein nach dem Auslande, aber mit Ausschlufs von Nord-Amerika, an Drahtseilbahnen rd. 140000 m zur Ausführung gebracht worden sind, die eine Leistungsfähigkeit von 900000 kg in der Stunde besitzen. Die hierbei zu überwindenden Höhenunterschiede belaufen sich auf insgesamt 6000 m. Den Ländern nach verteilen sich die Anlagen auf: Rufsland, Spanien, Japan, Korea, Guatemala, Chile, Argentinien, Südafrika, Algier, West-Australien, Neu-Caledonien, Uruguay, Niederl. Indien u. s. w. Bemerkenswert ist, dafs sich unter ihnen die höchste Maschinenanlage der Welt, 4580 m, in Argentinien, die nördlichste Industriebahn, auf dem 68.° nördl. Breite, also über dem Polarkreis in Nordschweden und die südlichste Drahtseilbahn der Welt in Neu-Seeland, befindet.

Briefwechsel der Redaktion.

Schweidnitz: Hrn. **L. W.** Zur Entfernung des Ölfarbenanstrichs auf Metallen genügt das Bestreichen mit einer dicken Auflösung von Seife und kaustischer Soda in Wasser, die man 24 Stunden darauf läfst. Nötigenfalls kann Schwefelsäure ohne Nachteil in Anwendung gebracht werden.

München: Hrn. **L. K.** Über die Ferngasleitung Lübeck-Travemünde können wir Ihnen folgende Angaben machen. Die 19,5 km lange Leitung ist die erste eigentliche Ferngasleitung in Deutschland, die mit Hochdruck auf eine grofse Entfernung Gas von einer Stadt nach einer anderen überführt. Sie soll den Badeort Travemünde mit Leuchtgas vom Gaswerk Lübeck aus versorgen. Die an der Leitung gelegenen Gemeinden Schwartau und Pöppendorf sollen ebenfalls Anschlufs erhalten. An Private wird das Gas als Leuchtgas zu 20 Pf. pro 1 cbm, als Kochgas zu 15 Pf. pro 1 cbm abgegeben. Die Leitung besteht aus Mannesmann-Muffenrohren von 80 mm lichter Weite. Bei einem Druck von 10 m Wassersäule erwies sich die Leitung als vollständig dicht. Das Gas wird auf dem Gaswerk in Lübeck durch die Leitung in Behälter gedrückt, welche in den betr. Ortschaften, die Anschlufs erhalten, aufgestellt sind.

Alle übrigen Korrespondenzen haben wir brieflich erledigt.

Anonyme Zuschriften finden keine Berücksichtigung.

Thüringisches
Technikum Ilmenau 3940
Elektro- und Maschinen-Ingenieure, -Techniker, Werkmeister. Prospekt.
Lehrfabrik

Technikum Hildburghausen
umfafst: Höhere Maschinenbau- und Elektrotechnikerschule, Baugewerk- und Tiefbauschule. Programme durch das Sekretariat.
Der Herzogliche Direktor.

Ingenieurschule für **Maschinenbau u. Elektrotechnik.** **Zwickau** 3124
Direct.: Kirchhoff u. Hummel, Ingenieure.
Subvent. und Aufsicht d. Stadtrathes.
Eintritt April u. Octbr. — Auskunft u. Prospekt kostenlos. (Königreich Sachsen).

Höhere Fachschule für Spinnerei, Weberei und Wirkerei,
verbunden mit einer
Musterzeichnerschule, mit Färberei und chemischem Laboratorium
Gegründet 1855. **Reutlingen** (Württbg.) Erweitert 1891. 1895 u. 1903.
Unter Oberaufsicht der Kgl. Württbg. Zentralstelle für Gewerbe und Handel. **Gründlicher Unterricht** in allen Zweigen der textilen Industrie. Sämtl. Maschinen der Spinnerei, der **Weberei. Wirkerei** und **Strickerei** sind **täglich** im Betrieb.
Der nächste Kurs in den Abteilungen für Weberei und Wirkerei beginnt am 6. April 1904. Der Jahreskurs in der Abteilung für Spinnerei und in der Musterzeichnerschule am 5. Oktober 1904. **Prospekte gratis.**
Auskunft erteilt der Direktor: **Professor Johannsen.**

Fr. Dehne, Halberstadt
empfiehlt als Specialität seine 427
Formmaschinen,
(System Woolnough-Dehne),
anerkannt praktischstes und am weitesten verbreitetes System, sowohl für Eisen- als Metallguss vorzüglich bewährt. Diese Maschinen bieten je nach Form der Modelle bis zu 80% Ersparniss an Formerlöhnen, liefern äusserst saubern und akkuraten Guss und arbeiten, von nur einem Handarbeiter bedient, präciser als der beste Former.
Beschreibung, Preis- und Referenzliste auf Anfragen kostenlos.
Fr. Dehne, Halberstadt.

Gr. Sachsen-Weimar.
Technikum Stadtsulza 3684
f. Maschinen- u. Elektrotechnik. Ingenieure 4, Techniker 3, Meister 2 Semester. Staatsprüfungen. Progr. frei.
Direktor: Gnutzmann.

Technikum Elektra
Berlin, SO. 16.
Eigene Werkstätte. Staatl. Aufsicht.
Kursus für Einjährig-Freiwillige.
Prospekt kostenfrei.

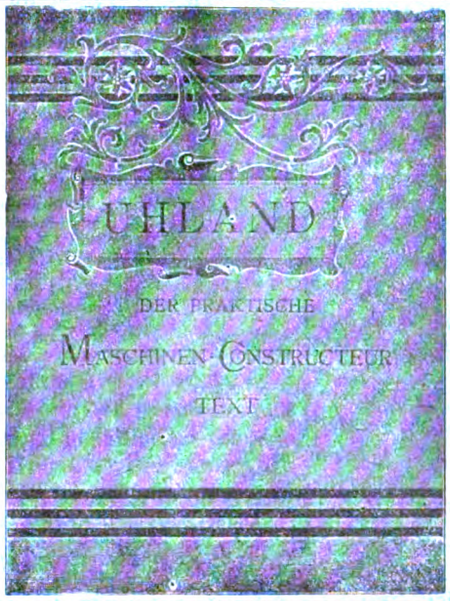
Maschinenbauschule Magdeburg.
Semester-Anfang April und Oktober.
Der Königl. Direktor.
Reuter. 1626

Technikum Neustadt i. Meckl.
Höhere Lehranst. f. Ingenieure.
Abteilungen für Techniker u. Werkmeister.
Elektrot. Laborat. — Staatl. Präf.-Commissar.
Maschinenbau, Elektrotechnik, . . .
Hoch- und Tiefbau. . . .

H. GÖTZE
Berlin C, August-Str. 30
Anfang April / Oktober
Maschinenbau-Unterrichts-Anstalt
prosp. zum Verfug
1700

KEMPFSCHES PRIV.
Technikum in Aschaffenburg,
Lehranstalt für Maschinenbau, Elektrotechnik, Hoch- u. Tiefbau (Baugewerksch.)
Semesterbeginn 15. April u. 5. November
Prospekte kostenlos durch das Sekretariat.
3568

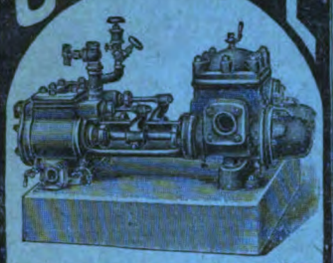
Technikum Berlin
Polytechnisches Institut für Maschinenbau, Elektrotechnik, Hochbau, Tiefbau.
— Staatlich inspiziert. —
Lettehaus, Berlin W., Königgrätzerstr. 90.
Anmeldungen u. Programme umgehend.



Wir empfehlen unseren geehrten Abonnenten
Einbanddecken
für den
„Praktischen Maschinen-Konstrukteur“,
Text und **Tafeln** in je einem Band,
in geschmackvoller Ausführung, zusammen zum Preise von **M 2.40.**
Die Decken werden auch **einzeln** für je **M 1.20** geliefert.
Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur“
W. H. Uhland
(Abteilung für Zeitschriften-Verlag.)

Digitized by Google

ODDESSE



DAMPFPUMPEN

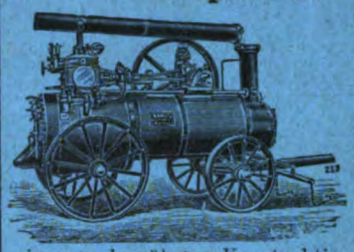
sind die besten für alle Zwecke!

MASCHINENFABRIK ODDESSE
G. m. b. H. OSCHERSLEBEN.

Paris 1900: Grand Prix.

R. WOLF, Magdeburg-Buckau.

Brennmaterial ersparende **LOKOMOBILEN**



mit ausziehbaren Röhrenkesseln und im Dampfdom gelagerten Cylindern von

4—300 Pferdekraft,

dauerhafteste und zuverlässigste **Betriebsmaschinen** für

Gross- und Klein-Industrie.

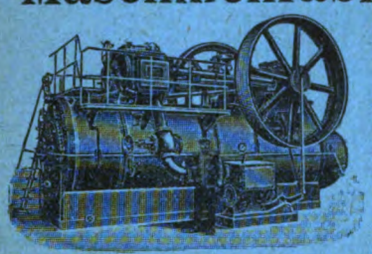
Centrifugalpumpen

eigener bewährter Konstruktion für Lokomobilbetrieb und zur direkten Kupplung mit Elektromotoren, für **Förderhöhen bis zu 150 Meter.**

Bestes und billigstes Pumpensystem für Be- und Entwässerungs-Anlagen, Kanalisationen, Wasserwerke etc.

Preussische goldene Staatsmedaille.

Maschinenfabrik Badenia,



vorm. **Wm. Platz Söhne, A.-G.**
Weinheim (Baden)

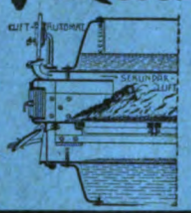
empfehlen als **leistungsfähigste** und **dauerhafteste** Betriebsmaschinen für alle Zwecke, unter Garantie für **vorzüglichste Ausführung** und **geringsten Kohlenverbrauch**

Lokomobilen

in allen Grössen zur **schnellsten** Lieferung. 2192

— Vorzüglichste Zeugnisse, Kataloge und Referenzen zu Diensten. —

Rauchverhütende



Planrostfeuerung mit **Luftautomat** D. R.-P.

Sparsamer Betrieb! Feine Regulierbarkeit! Entsprechen vollständig den behördlichen Anforderungen bezügl. Rauchverminderung!

Zahlreiche Referenzen erster Firmen.

J. A. Topf & Söhne, Erfurt 37.

Verlag von **ARTHUR FELIX** in **Leipzig.**

Das Kaliberieren der Walzen.

Eine vollständige Sammlung von **Kaliberierungs-Beispielen,** systematisch geordnet und erläutert.

Als **Lehrgang** für den angehenden, sowie als **Nachschlagebuch** für den ausübenden **Kaliberierer**

herausgegeben von

Professor **Alb. Brovot,** Hütteningenieur.

In 4 Lieferungen.

Mit einem Atlas von 164 Tafeln in Imperialformat.

In gr. 8. IV, 106 Seiten. 1903. Kart. — Preis jeder Lieferung 14 M.

Der angehende und praktische Elektrochemiker.

Nach der

Elektrolytischen Dissoziationstheorie.

Von **PETER GERDES,** Rektor.

Mit 94 Abbildungen.

In gr. 8. X, 312 Seiten. 1903.

Brosch. Preis: 7 M 50 Pf. — Gebunden in Leinen Preis: 8 M 50 Pf.

Prām.: Chicago 1893. Schlosser-Fachausst. Berlin 1889 u. 1896, Ehrend., gold., silb., bronz. Me

Berliner Thürschliesser-Fabrik Schubert & Werth

Berlin C., Prenzlauerstrasse 41 (Grösste Thürschliesser-Fabrik Deutschlands)

3413

NEU! „ADLER" D. R.-Patent D. R.-G.-M.

D.R.W.Z.

Pneumatisch | **Hydraulisch** | **Schlosssicherung**

Beide mit Sicherheitshebel, D. R.-P., kann selbst durch willkürliches Zuschlagen der Thür nicht ruinirt werden. 3 Jahre Garantie.

D. R.-W. Z. einzusetzen in gewöhnliche Thürschlösser, m. Dietrich, nicht z. öffnen.

Preiscourant gratis u. franco. Auch in Eisenhandl. u. Schlossereien zu haben. (Nur Firma enthaltend echt.)

Schäffer & Budenberg, G. m. b. H.,

Maschinen- u. Dampfkessel-Armaturen-Fabrik,

Magdeburg-Buckau.

Telegramm-Adresse: **„Manometer".**

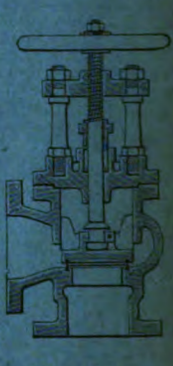
Wasserstands-Ventilköpfe

m. Nickelabdichtung und Selbstschluss-Vorrichtung.

Denkbar grösste Sicherheit für dauernd. **Dichthalten.**

Wegen der Härte des Dichtungs-Materials **unempfindlich gegen mechanische Einflüsse** durch zwischen Sitz und Kegel sich klemmende Unreinigkeiten.

Stahlguss-Ventile



mit Patentdichtung **für überhitzten und hochgespannten Dampf.**

D. R.-P. Nr. 90787.

Die Dichtungsflächen bleiben selbst unter den ungünstigsten Betriebsverhältnissen blank.

Die Ventile halt. demzufolge dauernd dicht, sind deshalb für überhitzten Dampf besonders geeignet.

Ferner: **Manometer** und **Vakuummeter** jeder Art, bis jetzt über **3000000 Stück** geliefert; **Hähne** und **Ventile** in jeder Ausführung, **Sicherheits-Ventile, Kondensationswasser-Ableiter, Bufs-, Vierpendel-** und **Exakt-Regulatoren, Schmierapparate** neuester Konstruktion, **Injektoren, Elevatoren, Hub-** und **Rotationszähler u. s. w.**

Schwungradlose Dampfpumpen.

Verantwortlicher Redakteur: W. H. Uhland, Leipzig-Gohlis. — Verlag: Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur", Leipzig.
Kommission und Druck: F. A. Brockhaus, Leipzig.

Digitized by Google

CORNELL UNIVERSITY
JAN 14 1905
LIBRARY.

XXXVII. Jahrgang. Nr. 52. Leipzig, 29. Dezember 1904.

Der praktische Maschinen-Konstrukteur

Zeitschrift für Maschinen- und Mühlenbauer, Ingenieure und Techniker aller Industriezweige.

Die Gesamtausgabe, nämlich Der praktische Maschinen-Konstrukteur vereinigt mit Uhland's Wochenschrift für Industrie u. Technik erscheint jeden Donnerstag.

Preis pro Quartal 8 Mark, für Österreich-Ungarn 10 Kronen.

Bei direkter Zusendung entsprechender Portozuschlag.

Gesamtausgabe

in Verbindung mit

Uhland's Wochenschrift für Industrie und Technik.

Herausgegeben von W. H. UHLAND, Ingenieur und Patentanwalt, Leipzig.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.

Einzelne Hefte werden nicht abgegeben.

Der praktische Maschinen-Konstrukteur ist auch allein (ohne Uhland's Wochenschrift für Industrie u. Technik) zu beziehen und erscheint alle 14 Tage.

Preis pro Quartal 4 Mark, für Österreich-Ungarn 5 Kronen.

Bei direkter Zusendung entsprechender Portozuschlag.

Vertretungen:

Adelaide: F. Basedow, Buchh.
Barcelona: Juan Bta. Pons y Cª, Sociedad en Comandita, Pelayo, 46.
Berlin: A. Seydel, Polyt. Buchh., W., Mohrenstr. 9.
Brünn: Carl Winiker, k. u. k. Hofbuchhandl., Ferdinandsgasse 3.
Budapest: Friedr. Kilian's Nachfolger, kgl. ung. Universitätsbuchh. IV, Waitznergasse 28.
Buenos-Aires: Gustav Krause, Buchh., Calle San Martin 387.
Bukarest: Ig. Hertz, Buchh.
Christiania: Cammermeyer's Boghandel, Carl Johans Gade 41 u. 43.
Concepcion (Chile): Carlos Brandt, Buchh.
Genf: R. Burkhardt, Buchh., 2 Place du Molard.
Gothenburg: N. J. Gumpert's Bokhandel.
Graz: Leuschner & Lubensky, Universitätsbuchh.
Haag: W. P. van Stockum & Zoon, Buchh.
Kiew: Karl Schepe, Buchh.
Kopenhagen: Georg Chr. Ursin's Nachf., Verlagsbuchh., K., Kjöbmagergade 8.
Lemberg: Gubrynowicz & Schmidt, Verlagsbuchh.
Lodz: R. Schatke, Buchh.
London: F. A. Brockhaus, E. C., 48 Old Bailey.
Madrid: Romo y Füssel, Libreria Internacional, Alcalá 5.
Mailand: U. Hoepli, kgl. Hofbuchh., Gallerie de Cristoforis 59/63.
Moskau: J. Deubner, Buchh.
New-York: The International News-Company, 83 and 85 Duane Street.
Odessa: Emil Berndt's Buchh.
Paris: F. A. Brockhaus, 17 Rue Bonaparte.
St. Petersburg: K. L. Ricker, Buchh., Newsky Prospekt 14.
Pola: F. W. Schrinner, Buchh.
Prag: Fr. Rivnac, Buchh., Graben 24.
Riga: N. Kymmel's Sort.-Buchh.
Santiago (Chile): José Ivens, Buchh., Casilla 205.
São Paulo: Carlos Gerke & Co., Buchh., Caixa correio 123.
Stockholm: Nordiska Bokhandeln, Drottninggatan 7.
Triest: F. H. Schimpff, Buchh.
Valparaiso (Chile): Carlos Brandt, Buchh.
Warschau: E. Wende & Co., Buchh., Krakauer Vorstadt 9.
Wien: Spielhagen & Schurig, Verlagsbuchh., I., Kumpfgasse 7.
Zürich: Eduard Rascher, Meyer & Zeller's Nachfolger, Buchh., Rathausquai 20.

Inhaltsverzeichnis von Uhland's Zeitschriften:

Der praktische Maschinen-Konstrukteur.

1904. Nr. 26. Seite

Shapingmaschine der Springfield Machine Tool Company, Springfield. (Mit Abbildungen, Fig. 262 u. 263.) 201

Das Automobil System Hutton. (Mit Zeichnungen auf Taf. 64.) 201

Die maschinelle Einrichtung im Sudhause der Bürgerlichen Brauerei zu Komotau ausgeführt von den Skodawerken, Aktiengesellschaft, Pilsen. (Mit Zeichnungen auf Taf. 65.) 203

Die neueren Transformatoren mit Ölkühlung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. (Mit Abbildungen, Fig. 264÷269.) 204

Konstruktion und Ausführung von Walzen für Maschinen der Textil- und Papierindustrie. (Mit Abbildungen, Fig. 270 u. 271.) 206

Berechnung eines Gittermastes. Von Ingenieur Fried. Thienemann, Dortmund. (Mit Abbildungen, Fig. 272 u. 273.) 207

Detailkonstruktionen und Notizen aus der Praxis.

Zwangläufiges Durchgangsventil für Druckwasserleitungen von Oskar Seiler, Ing., Aue i. S. (Mit Abbildung, Fig. 274.) 208

Lichtpausen von den Originalen der Tafeln (4 bis 8 mal so groß als die Tafeln) geben wir an unsere Abonnenten zu 7÷15 Mark pro Exemplar ab (je nach der Größe der Originale).

D. Red. d. „Prakt. Masch.-Konstr.".

Uhland's Technische Rundschau.

1904. Ausgabe V. Nr. 12.

Textil- und Bekleidungsindustrie. Papierindustrie. Seite

Spinnerei, Weberei und Wirkerei.

Baumwollspinnerei mit 19200 Selfaktor- und Ringspindeln projektiert von August Basler, Leibitschgrund. (Mit Zeichnungen auf Taf. 12.) 89

Neue verbesserte Flügel für Spinnmaschinen. (Mit Abbildungen, Fig. 179 u. 180.) 90

Bremsring für Ringspinnmaschinen von der Paley Brake Ring Company, Manchester. (Mit Abbildung, Fig. 181.) 90

Verbesserungen an den Nobleschen Kämmmaschinen. (Mit Abbildungen, Fig. 182 u. 183.) 91

Maschine zum Schreiben von Webpatronen von Georg Noack, Leipzig-Eutritzsch. (Mit Abbildung, Fig. 184.) 91

Neuerungen an Lambschen Strickmaschinen und flachen Wirkstühlen von Irmscher & Co., Dresden-Löbtau. (Mit Abbildungen, Fig. 185 u. 186.) 92

Näh- und Flechtindustrie. Wäscherei, Färberei und Appretur.

Neue Rundflechtmaschinen. (Mit Abbildungen, Fig. 187÷189.) 93

Meß- und Legemaschine von Hacking & Comp., Ltd., Bury. (Mit Abbildungen, Fig. 178 u. 190.) 94

Das Dreifarbensystem in der Färberei. 94

Filz-, Pelz- und Lederindustrie. Bekleidungsindustrie im allgemeinen.

Die Anwendung der Elektrizität in Lederwerken nach Ausführungen der Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. (Mit Abbildungen, Fig. 191÷193.) 95

Papierindustrie und graphische Gewerbe.

Pappen-Schlitzmaschinen von Albert Epstein, Maschinenfabrik, Leipzig-Gohlis. (Mit Abbildungen, Fig. 194 u. 195.) 96

Neuerungen und Patente. (Mit Abbildungen, Fig. 196÷199.) 96

Supplement zu Uhland's Technischen Zeitschriften. 1904. Nr. 12.

Praxis des Fabrikbetriebs. Motoren, Triebwerke u. Maschinenelemente, Transport- u. Sicherheits-Einrichtungen.

Fabrik-Anlagen und Betrieb. Seite

Die neue Pumpstation der Cleveland Water Works, Cleveland. (Mit Zeichnungen auf Taf. 12.) 133

Über Anordnung von Staubkammern. (Mit Abbildung, Fig. 281.) 135

Anlage und Betrieb der Motoren.

Die Dampfturbinen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. (Mit Abbildungen, Fig. 282÷286.) [Schluß.] 136

Kraftgasgeneratortype von Crossley Bros., Ltd., Manchester. (Mit Abbildungen, Fig. 279 u. 280.) 137

Kondenstopf der Gießerei und Maschinenfabrik Paul Schütze & Co., Oggersheim. (Mit Abbildung, Fig. 287.) 138

Graphit-Öl-Schmierpresse von Schneider & Helmecke, Magdeburg. (Mit Abbildung, Fig. 288.) 138

Versuche mit 70000 Volt Gleichstrom. 139

Eine neue Flanschendichtung 139

Triebwerke und Transporteinrichtungen.

Riemenrücker für Stufenscheiben der Berlin-Anhaltischen Maschinen-Bau-Aktiengesellschaft, Dessau. (Mit Abbildungen, Fig. 289÷291.) 140

Neuartiger Conveyer von James M. Edwards, New York. (Mit Abbildung, Fig. 292.) 140

Drahtseilbahn für den Bau einer italienischen Festung von Ceretti & Tanfani, Mailand (Mit Abbildungen, Fig. 293÷299.) 141

Faß-Transportkarren von F. Elsworth, Alexandria. (Mit Abbildung, Fig. 300.) 143

Für Kontor und Zeichenbureau.

Sicherheitsplompe „Attila" von der Firma Hirsch & Mandl, Berlin. (Mit Abbildungen, Fig. 301÷303.) 143

Halb-Zylinder-Lichtpausapparat für elektrisches Licht und Tageslicht von Otto Philipp, Berlin. (Mit Abbildungen, Fig. 304 u. 305.) 144

Neuer Ring-Schnellhefter von F. Soennecken, Bonn. (Mit Abbildung, Fig. 306.) 144

Reformfederhalter von Gebr. Kube, Göttingen. (Mit Abbildung, Fig. 307.) 144

Briefwechsel der Redaktion, Literatur, Fragekasten und **Auskunftserteilung an die Abonnenten, Stellenliste, Maschinenmarkt, Notizen über Verwertung von Erfindungen u. s. w.** befinden sich auf der ersten Spalte jeder Inseratenseite und werden

— besonderer Beachtung der Leser empfohlen. —

Leipzig, Uhlands technischer Verlag W. H. Uhland, G. m. b. H. (Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur").
Kommissionär: F. A. Brockhaus, Leipzig, Berlin, Wien.

Hierbei 1 Tafel Textil- und Bekleidungsindustrie Nr. 12 in Photolithographie.

Den geehrten Abonnenten dieses Jahrgangs wird das erste Heft von 1905 als Fortsetzung zugesandt.

Digitized by Google

Inserate.

Die Inserate erscheinen gleichzeitig in sämtlichen Ausgaben der Zeitschriften: „Der praktische Maschinen-Konstrukteur“ (Gesamt- und Einzelausgabe), „Uhland's Wochenschrift für Industrie und Technik“ und „Uhland's Technische Rundschau in Einzelausgaben“, die am gleichen Termin ausgegeben werden. Die Insertionsgebühr beträgt pro Millimeter Höhe einer Spalte 20 Pfennige. Bei Aufgabe besonders grofser Inserate, sowie bei Wiederholungen wird entsprechender Rabatt gewährt. Für Inserate auf der zweiten und letzten Umschlagseite, sowie auf der Inseratenseite vor dem Text wird ein Preiszuschlag von 15 % erhoben. Für Chiffre-Inserate sind inkl. Besorgung der einlaufenden Offerten pro Millimeter Höhe einer Spalte 25 Pfennige zu entrichten. Minimalpreis für ein Chiffre-Inserat 3 Mark. **Beilagen**, von denen zuvor Probeexemplare einzusenden sind, werden pro Tausend mit 10 Mark berechnet.

Schluſs der Inseratenannahme jede Woche Donnerstag Mittag für die in folgender Woche (Donnerstag) erscheinende Nummer. Alle grösseren Annoncenbureaux, sowie das unterzeichnete Bureau nehmen Bestellungen an und erteilen nähere Auskunft über Rabattsätze etc.

Leipzig-Gohlis. Uhlands technischer Verlag, W. H. Uhland, G. m. b. H. (Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur“), Abteilung für Inseratwesen.

Unsere geehrten Leser

bitten wir, bei Anknüpfung von Geschäftsverbindungen infolge der in unseren Zeitschriften enthaltenen Inserate stets auf

Uhland's Zeitschriften

Bezug nehmen zu wollen.

---

rohe u. blank gedrehte fertigt **Robert Wagner, Chemnitz,** Eisenwarenfabrik.

Radkämme

(seit 1874 Spezialität)

Feilenhefte und Anhänge-Etiquetten aus garantiert trockenem Weifsbuchenholz nach Zeichnung oder Muster sauber gearbeitet, liefert billigst, in eiligen Fällen sofort 2327

H. Emil Wurmbach, Herborn (Nassau). **Holzkammen-Fabrik.**

Das **D. R. Patent** No. 120010 betr.

„Maschinenanordnung zur Behandlung von Baumwollsamen“

der **Cotton Seed Co., Ltd.** in **London** ist zu verkaufen; auch werden Lizenzen abgegeben. 4142

Näheres durch die Patentanwälte

Dr. Rich. Wirth & Wilh. Dame.

Frankfurt a. M., Neue Mainzerstr. 8. **Berlin NW. 6,** Luisenstr. 14.

Jüngerer

Maschinen-Techniker,

2 Jahre Praxis, 7 Semester Fachschule, flotter Zeichner, sucht Anfangsstellung. Gefl. Offerten Pfarrhaus Ragösen (Kr. Zauch-Belzig) erbeten.

Präzisions-Reifszeuge

Rundsystem.

Clemens Riefler,

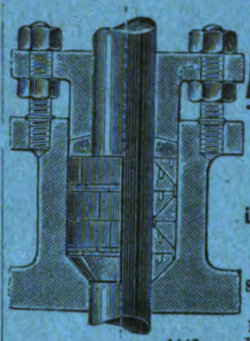
Nesselwang u. München.

Paris 1900 Grand Prix.

Die Zirkel der echten Riefler-Reifszeuge sind mit dem Namen **RIEFLER** gestempelt.

FABRIKSCHORNSTEINE
NEUBAU & REPARATUREN
BLITZABLEITUNG KESSELEINMAUERUNG
Sulze & Schröder
HANNOVER TELEPHON 1237
Über 1500 Ausführungen im In- & Auslande

Gebr. Howaldt's selbstwirkende



Metall-Packung

für alle Sorten von Stopfbüchsen.

Bereits über 43 000 in Betrieb bei **Dampfschiffen** und Fabriken.

Näheres durch Prospekte bei 1447

Howaldtswerke, Kiel.

Vertreter für Ungarn: **Brunner J. L. és társa, Budapest V.** váczi körut 46 sz.

Schmiedeeiserne Fenster und **Oberlichte** jeder Art, schmiedeeis. **Treppen, Thüren** und **Thore** fertigt als Specialität 1889

R. Zimmermann, Bautzen.

Erfordia

Maschinenbaugesellschaft m. b. H.

Ilversgehofen-Erfurt.

Abteilung B: Spezialfabrikation sämtlicher

Werkzeuge

zur maschinellen **Holzbearbeitung.** Gesetzl. geschützte Neuheiten!

Erfordia-Schlitzscheiben
Erfordia-Hobelkreissägen

Kataloge umsonst.

Die

Klein-Bessemerei

für den

Stahlformguſs, Temperguſs und Feinguſs

von

CARL ROTT

Hütten-Ingenieur in Halle a. S.

Sonder-Abdruck aus

„Uhland's Technische Rundschau“,

Ausgabe für

Metallindustrie, Bergbau und Hüttenwesen.

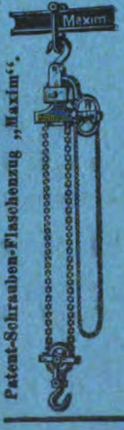
Mit einer Tafel in Photolithographie und 7 Abbildungen im Text.

Preis 1 Mark.

Diese Schrift bringt in sachlich knapper Form eine fachmännische Anleitung zu Einrichtung und Betrieb der Klein-Bessemerei-Anlagen mit Rentabilitätsberechnungen nach Erfahrungsresultaten. Eine Musteranlage ist auf der beigegebenen Tafel zur Darstellung gebracht.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder auch gegen Einsendung des Betrages durch die Verlagsbuchhandlung:

Uhland's technischer Verlag, W. H. Uhland, G. m. b. H., Leipzig-Gohlis.



Man verlange Katalog

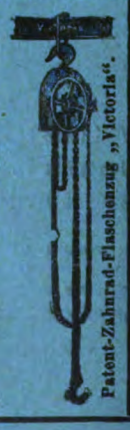
im eigenen Interesse

über die uns patentierten

Hebezeuge.

Gebr. Bolzani, Berlin N.,

Wiesenstrafse 7.



1384

Stellenliste

für Techniker aller Industriezweige.

Offene Stellen.

1363. **Techniker** gesucht, welcher flott zeichnen und nach Angabe an Hand vorhandener Unterlagen konstruieren kann. Die Stellung ist bei zufriedenstellender Leistung dauernd. Eintritt sofort oder später. Nur flotte Zeichner mit mindestens 2 Jahren Bureaupraxis, Absolventen eines Technikums oder ähnlicher Schule wollen ihre Offerten an die Expedition dieser Zeitschrift einsenden.

1364. **Techniker** zu sofort gesucht. Solche, welche Erfahrung im Bau von Dampfmaschinen, Dampfheizungen und Verwertung der Abdampfwärme besitzen, belieben Offerten mit Zeugnis-Abschriften und Angabe der Gehaltsansprüche und Zeit des Eintrittes an die Expedition dieser Zeitschrift einzureichen.

1365. Für die Hauptwerkstatt einer Beleuchtungs-Aktien-Gesellschaft (Stanz- u. Emaillierwerk, Laternenfabrik und Gasmesserbau) wird ein tüchtiger, absolut zuverlässiger, verheirateter **Betriebsleiter** gesucht. Es wird nur auf eine energische, praktische, durchaus erfahrene Kraft, die möglichst in allen in Frage kommenden Fabrikationszweigen bewandert ist, reflektiert. Jahresgehalt M 3600 neben freier Wohnung, Licht u. s. w. Eventl. Tantieme. Eintritt möglichst sofort.

Stellen-Gesuche.

571. **Maschinentechniker**, 20 Jahre alt, 3½ jähr. Werkstattpraxis, gewandter Zeichner u. flotter Rechner, sucht bei besch. Ansprüchen Anfangsstellung im Bureau oder Betrieb.

572. **Absolvent** der höheren Gewerbeschule in Reichenberg, Matura 1904 mit Auszeichnung, sucht entsprechenden Posten im Konstruktionsbureau einer grösseren Maschinenfabrik.

574. Junger **Ingenieur**, 21 Jahre alt und militärfrei, Abs. des Technikums Mittweida mit dreijähriger Praxis, sucht Stellung im Betriebe einer Dampfmaschinen- oder Gasmotorenfabr. event. als Volontär, im In- oder Auslande.

575. Jung. **Ingenieur**, 22 Jhr., militärfrei, repräsentable Erscheinung, abgeschl. Fach- u. 4 Semester Hochschulbildung, Maturitätsexamen an Oberrealschule, 1 Jhr. Praxis, sucht bei bescheidenen Ansprüchen Stel-

Fortsetzung auf S. III des Umschlags

Digitized by Google

lung im Betriebe, am liebsten in Fabrik von Massenartikeln u. im Auslande gleichwo. Suchender ist aus feiner süddeutscher Familie.

576. **Maschineningenieur**, militärfrei, evang. (Werkmeister-, Techn.- u. Ing.-Examen „mit Auszeichnung“ bestanden), sucht als perf. Konstrukteur in Dampf- u. Wasserturb.-, allgem. Masch.- u. Präz.-Dampfmasch.-Bau Stellung (auch probeweise).

577. **Junger Ingenieur**, Absolvent des Technikums Hainichen, sucht unter bescheidenen Ansprüchen Anfangsstellung als Techniker oder Ingenieur im Betrieb oder Bureau. 3½ Jahre praktische Ausbildung im Dampfmaschinen-, Dampfkessel-, Transmissions- und allgemeinen Maschinenbau.

578. **Ingenieur**, 24 Jahre alt, Einj. gedient, 6 Semester höh. tech. Inst., 1½ Jahr Praxis, gute Zeugn., sucht für sofort oder später Anfangsstellung.

579. Posten als **Volontär** im Bureau einer Maschinenfabrik gesucht. Reflektant ist 17 Jahre alt und hat 1 Jahr eine höhere Gewerbeschule besucht.

580. **Maschinentechniker**, 23 Jahre alt, mit längerer Werkstattpraxis, gewandter Zeichner und guter Rechner, sucht unter bescheidenen Ansprüchen Anfangsstellung.

581. Ein junger **Maschinen-Techniker**, Absolvent einer Ingenieur-Schule, 2 Jahre Werkstätte, 23 Jahre alt, gedient, sucht bei bescheidenen Ansprüchen Anfangsstellung für Bureau od. Betrieb im In- oder Ausland.

582. **Betriebstechniker**, 28 Jahre, verh., 6 Jahre Werkstattpraxis, Absolv. Mittweida, seit mehreren Jahren Assistent in ersten Maschinenfabriken, in ungek. Stellung, wünscht sich zu verändern, am liebsten Süddeutschland. Prima Zeugnisse.

583. Junger **Ingenieur** für Maschinenbau und Elektrotechnik (Studium mit Auszeichnung absolviert), sucht Stellung im Bureau oder Betrieb. Beste Zeugnisse. Ausland bevorzugt. Antritt sofort.

Fragekasten.

Unentgeltliche Aufnahme der Fragen für unsere Abonnenten.

Beantwortung durch die Leser!

Ohne Verantwortlichkeit der Redaktion.

Fragen.

2953. Welche Firma fertigt **gebogene Achsen?**

2954. Wer baut **Brikettpressen für Sägespäne ohne Bindemittel?**

2955. Gibt es für **Ölgas besonders konstruierte Brenner** von ähnlichem Effekt wie Auerglühlicht, da letzteres, wie es für die Steinkohlenbeleuchtung benutzt wird, sich nicht für Ölgas verwenden läfst? Wo sind derartige Brenner zu beziehen?

2956. Wie haben sich die **Eisenbahnschwellen in Betoneisenkonstruktion** bewährt?

2957. Wer baut **Turbinenpumpen**, direkt an einen elektrischen Motor gekuppelt.

Technikum Neustadt i. Meckl.
Höhere Lehranst. f. Ingenieure. Abteilungen für Techniker u. Werkmeister
Elektrot. Laborat. — Staatl. Präf.-Commissar.
Maschinenbau, Elektrotechnik, Hoch- und Tiefbau.

Städtisches
Elektrotechnikum Teplitz.
Älteste Lehranstalt für Elektrotechnik mit Lehrwerkstätten, Laboratorien, Ausbildung als Monteur, Elektrotechniker, Elektro-Eisenbahntechniker.
Programm frei. — Gegründet von
Dir. Wilh. Biscan

Gr. Sachsen-Weimar.
Technikum Stadtsulza
f. Maschinen- u. Elektrotechnik. Ingenieure 4, Techniker 3, Meister 2 Semester. Staatsprüfungen. Progr. frei.
Direktor: Gnutzmann.
3684

Technikum Hildburghausen
Hohere Maschinenbau- und Elektrotechnikerschule, Baugewerk- und Tiefbauschule.
Programm frei.

H. GÖTZE Berlin C. August-Str. 30
Anfang April / October
Maschinenbau-Unterrichts Anstalt.
Prospekt zur Verfügung
1700

Technikum Strelitz, Mecklenb.
Ingen.-, Meister-, Technikerkurse. + Masch. u. Elektrotechn. Hoch- u. Tiefbau. + Eisenkonstr. + Tischlerei. + Lehrwerkstatt.
Eintr. tägl. Einzelunterr. Abgek. Stud. Progr. gratis.

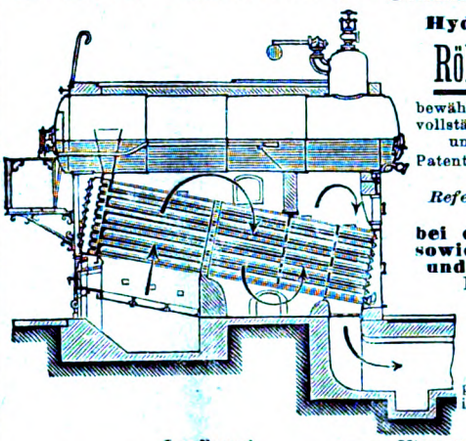
Sachsen-Altenburg.
Technikum Altenburg
Maschinenbau. Elektrotechnik.
Programm kostenfrei.
Lehrwerkstätte

Ingenieurschule für Maschinenbau u. Elektrotechnik. Zwickau
Direct.: Kirchhoff u. Hummel, Ingenieure.
Subvent. und Aufsicht d. Stadtrathes.
Eintritt April u. Octbr. — Auskunft u. Prospekt kostenlos. (Königreich Sachsen).
2124

TECHNIKUM WORMS a/Rh.
o Beginn 1. October o
PROGRAMM & LEHRPLAN de gratis
durch die Direction: FRITZ ENGEL.
4110

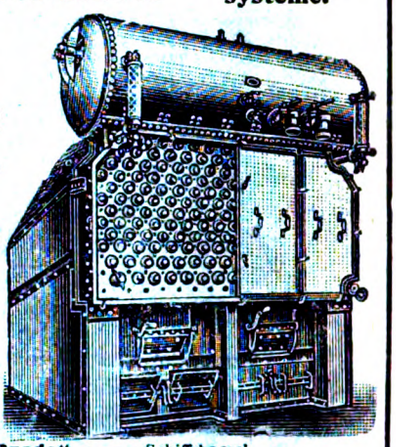
Technikum Elektra
Berlin, SO. 16.
Eigene Werkstätte. Staatl. Aufsicht.
Kursus für Einjährig-Freiwillige.
Prospekt kostenfrei.

Dürr-Kessel für Land- und Schiffszwecke. **Überhitzer** für alle Kesselsysteme.



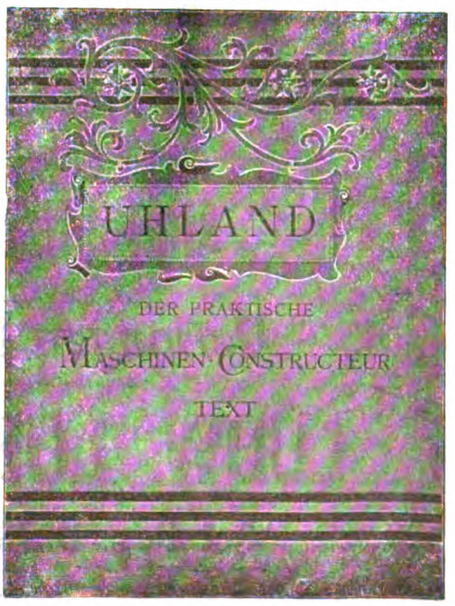
Hydraulische Nietung.
Röhren-Dampfkessel
bewährter Konstruktion, mit vollständig getrennter Wasser- und Dampf-Zirkulation.
Patentiert in allen gröfseren Staaten Europas.
Referenzen erster Firmen.
Eingeführt bei der Handelsmarine sowie bei der Deutschen und bei ausländischen Kriegsmarinen.

Speisewasser-Vorwärmer
patentierter Konstruktion in allen Gröfsen bei höchstem Nutzeffekt.



Landkessel. — „Wasserreiniger „System Breda“. — Schiffskessel.

Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. **Dürr & Co.** in **Ratingen** bei Düsseldorf.
Gröfste und leistungsfähigste Röhrenkesselfabrik Deutschlands.



Wir empfehlen unseren geehrten Abonnenten

Einbanddecken

für den

„Praktischen Maschinen-Konstrukteur“,

Text und Tafeln in je einem Band,

in geschmackvoller Ausführung, zusammen zum

Preise von M 2.40.

Die Decken werden auch **einzeln** für je **M 1.20** geliefert.

Uhlands technischer Verlag,
W. H. Uhland, G. m. b. H.
(Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur“),
Leipzig-Gohlis.

Digitized by Google

Normalkonstruktionen

von

Maschinenelementen, Triebwerken und Armaturen,

herausgegeben von **W. H. Uhland,** Ingenieur und Patentanwalt.

Herausgeber des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur“ etc.

Teil I: **Triebwerke.**
98 Tafeln in Photolithographie und Farbendruck. — In eleganter Leinwandmappe. **Preis M 12.—.**

Teil II: **Rohre, Armaturen, Maschinenteile.**
102 Tafeln in Photolithographie und Farbendruck. — In eleganter Leinwandmappe. **Preis M 12.—.**

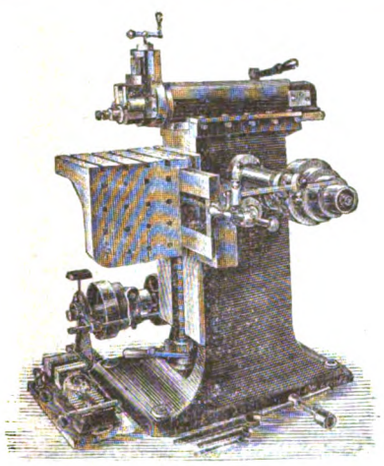
Den Wünschen vieler Fachgenossen entsprechend, übergeben wir nunmehr die beiden ersten Teile der ganzen Sammlung unserer „Normalkonstruktionen“, die schon seit Jahren in vielen Maschinenfabriken als brauchbare Hilfsmittel gut eingeführt sind, weiteren Kreisen. In handlichem Format und in geschmackvoller Mappe vereinigt, werden sie sich ohne Zweifel in allen technischen Bureaux neue Freunde erwerben. Insbesondere für den jüngeren Techniker bilden sie eine wesentliche Erleichterung beim Entwerfen oder schnellen Aufzeichnen der Spezialgrößen von Transmissions- und Maschinenteilen etc.

An technischen Lehranstalten werden diese „Normalkonstruktionen“ als Zeichenvorlagen recht gute Dienste leisten.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen oder direkt von:

Uhlands technischer Verlag, W. H. Uhland, G. m. b. H. (Bureau des „Praktischen Maschinen-Konstrukteur“), **Leipzig-Gohlis.**

Präzisions - Werkzeugmaschinen.



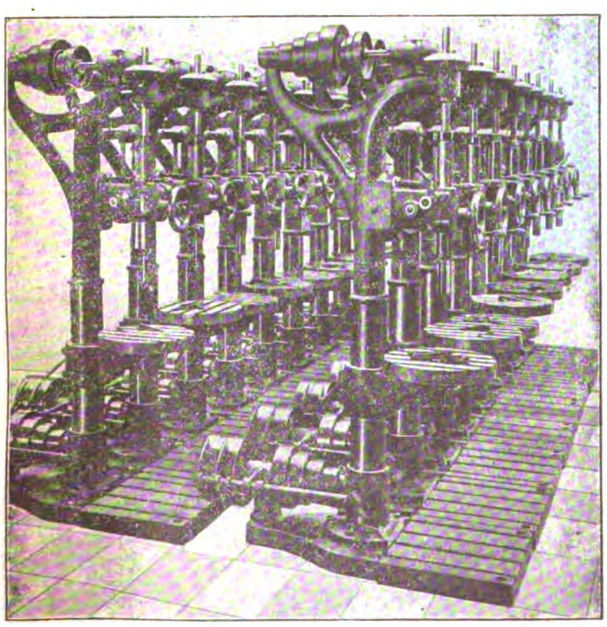
Shapingmaschine mit Kulissenantrieb.

Hans Richter, Berlin S.,

95/96, Alexandrinenstr. 95/96.

Telegr.-Adr.: **Impulsus.**

4123



Diese selbsttätigen

Bohrmaschinen

für Löcher bis 32 mm

sind jetzt vorrätig.

Verlangen Sie Offerte!

LUDW. LOEWE & Co.

Act.-Ges. BERLIN NW. 87.

4116

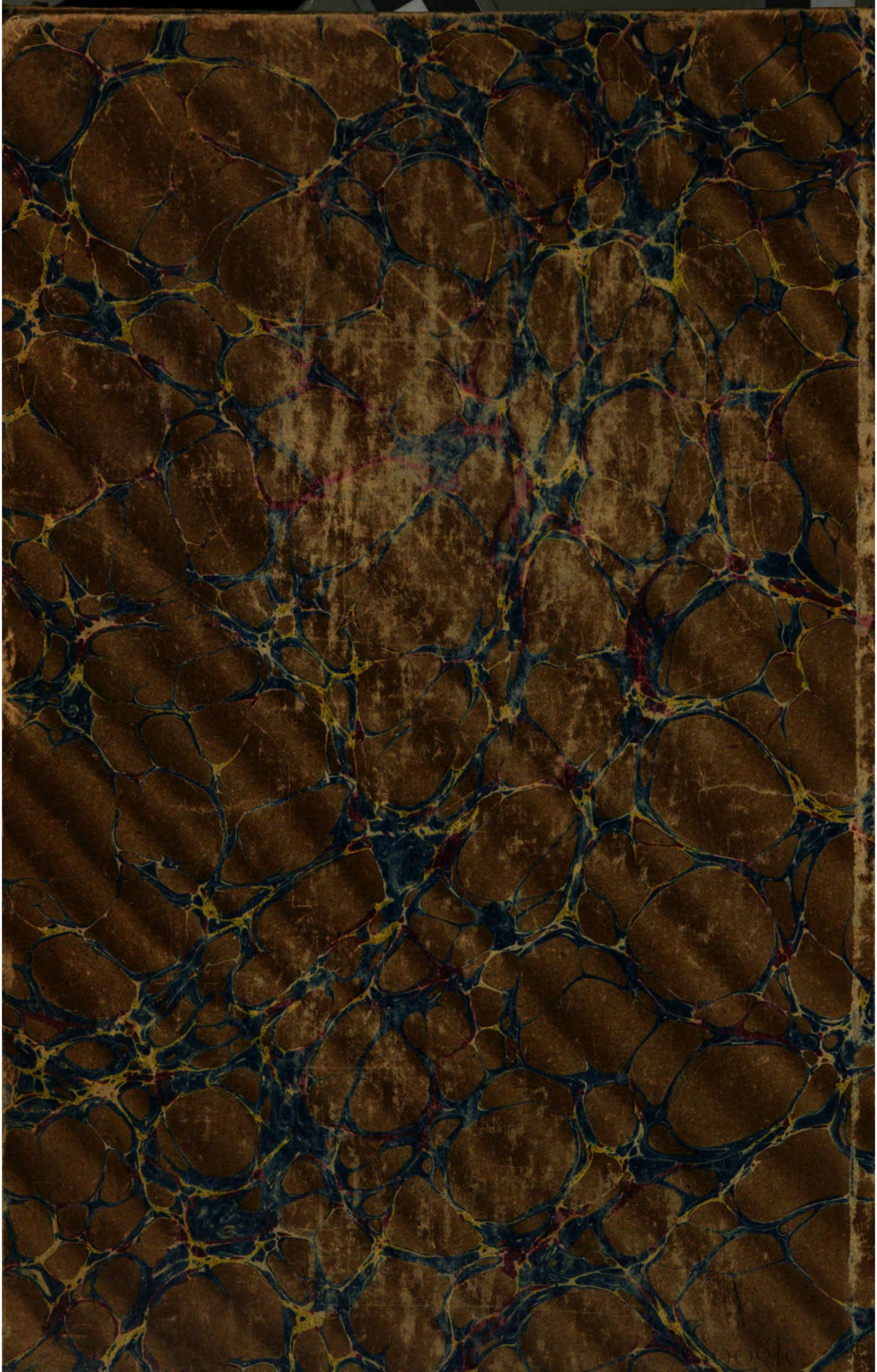
Verantwortlicher Redakteur: W. H. Uhland, Leipzig-Gohlis. — Uhlands technischer Verlag, W. H. Uhland, G. m. b. H., Leipzig.
Kommission und Druck: F. A. Brockhaus, Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google


Digitized by Google